Defensor Mk5

Widerstands-Dampfluftbefeuchter

MONTAGE- UND BETRIEBSANLEITUNG

1115662 DE 1310

condair

Inhaltsverzeichnis

1	**Einleitung**	**4**
1.1	Ganz zu Beginn!	4
1.2	Hinweise zur Montage- und Betriebsanleitung	4
2	**Zu Ihrer Sicherheit**	**5**
3	**Produkteübersicht**	**7**
3.1	Geräteausführungen	7
3.2	Kennzeichnung des Produktes	8
3.3	Lieferumfang	8
3.4	Das Befeuchtersystem in der Übersicht	9
3.5	Aufbau der Dampf-Luftbefeuchter	9
3.6	Funktionsbeschreibung	10
4	**Planungsgrundlagen**	**11**
4.1	Auswahl des Gerätes	11
4.2	Auswahl der Regelung	14
4.3	Optionen	16
4.4	Zubehör	17
4.4.1	Übersicht Zubehör	17
4.4.2	Detailinformationen Zubehör	18
4.5	Zusätzliche Planungshinweise	20
5	**Montage- und Installationsarbeiten**	**21**
5.1	Sicherheitshinweise zu den Montage- und Installationsarbeiten	21
5.2	Gerätemontage	21
5.2.1	Hinweise zur Geräteplazierung	21
5.2.2	Gerätebefestigung	23
5.2.3	Kontrolle der Gerätemontage	23
5.3	Dampfinstallation	24
5.3.1	Plazierung und Montage der Dampfverteilrohre	24
5.3.2	Plazierung und Montage des Ventilationsgerätes	27
5.3.3	Montage der Dampf- und Kondensatleitung	28
5.3.4	Kontrolle der Dampfinstallation	30
5.4	Wasserinstallation	31
5.4.1	Ausführung der Wasserinstallation	31
5.4.2	Kontrolle der Wasserinstallation	33
5.5	Elektroinstallation	34
5.5.1	Übersicht elektrische Installation	34
5.5.2	Anschlussschema	35
5.5.3	Hinweise zu den Teilinstallationen	37
5.5.4	Kontrolle der elektrischen Installation	40
6	**Betrieb**	**41**
6.1	Gerätekonfiguration durchführen/prüfen	41
6.2	Inbetriebnahme	43
6.3	Ausserbetriebnahme	45
6.4	Betriebszustände abfragen	46
6.5	Betriebsparameter festlegen	50
6.6	Wartung	55
6.6.1	Hinweise zur Wartung	55
6.6.2	Aus- und Einbauarbeiten	56
6.6.3	Hinweise zur Reinigung	59
6.6.4	Wartungsanzeige zurücksetzen	59
6.7	Störungen	60
6.7.1	Störungsanzeige	60
6.7.2	Was, ist wenn..?	61
6.7.3	Austausch der Gerätesicherungen	63
6.7.4	Störungsanzeige “Error” zurücksetzen	63
7	**Technische Daten**	**64**

1 Einleitung

1.1 Ganz zu Beginn!

Wir danken Ihnen, dass Sie sich für den **Dampf-Luftbefeuchter Defensor Mk5** entschieden haben.

Die Dampf-Luftbefeuchter Defensor Mk5 sind nach dem heutigen Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei unsachgemässer Verwendung der Dampf-Luftbefeuchter Defensor Mk5 Gefahren für den Anwender und/oder Dritte entstehen und/oder Sachwerte beschädigt werden.

Um einen sicheren, sachgerechten und wirtschaftlichen Betrieb des Dampf-Luftbefeuchters Defensor Mk5 zu gewährleisten, beachten und befolgen Sie sämtliche Angaben und Sicherheitshinweise in dieser Montage- und Betriebsanleitung.

Wenn Sie Fragen haben, die in dieser Dokumentation nicht oder nicht ausreichend beantwortet werden, nehmen Sie bitte mit Ihrem Lieferanten Kontakt auf. Man wird Ihnen gerne weiterhelfen.

1.2 Hinweise zur Montage- und Betriebsanleitung

Abgrenzungen

Gegenstand dieser Montage- und Betriebsanleitung ist der Dampf-Luftbefeuchter Defensor Mk5 in seinen Ausführungsvarianten "**Visual**" und "**Process**". Allfälliges Zubehör (z.B. Hygrostaten, Wasserfilter, etc.) wird nur soweit beschrieben, wie dies für die sachgemässe Betreibung notwendig ist. Weitere Informationen zu Zubehörteilen entnehmen Sie bitte den jeweiligen Anleitungen.

Die Ausführungen in dieser Montage- und Betriebsanleitung beschränken sich auf:

– die **Planung** eines Befeuchtungssystems, das mit einem Dampf-Luftbefeuchter Defensor Mk5 ausgerüstet werden soll.
– die **Installation**, die **Inbetriebnahme**, den **Betrieb** und die **Wartung** des Dampf-Luftbefeuchters Defensor Mk5.

Diese Montage- und Betriebsanleitung wird ergänzt durch verschiedene separate Dokumentationen (Ersatzteilliste, Elektroinstallationsanleitung etc.). Wo nötig finden sich in dieser Montage- und Betriebsanleitung entsprechende Querverweise auf diese Publikationen.

Vereinbarung

Dieses Symbol kennzeichnet **Sicherheits- und Gefahrenhinweise**, deren Missachtung zu Personen- und/oder Sachschäden führen kann.

Aufbewahrung

Bitte bewahren Sie die Montage- und Betriebsanleitung an einem sicheren Ort auf, wo sie jederzeit zur Hand ist. Bei einer Handänderung des Produktes ist sie dem neuen Betreiber zu übergeben. Bei Verlust der Dokumentation wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten.

Sprachversionen

Diese Montage- und Betriebsanleitung ist in verschiedenen Sprachen erhältlich. Nehmen Sie diesbezüglich bitte mit Ihrem Lieferanten Kontakt auf.

2 Zu Ihrer Sicherheit

Bestimmungsgemässe Verwendung

Der Dampf-Luftbefeuchter Defensor Mk5 ist **ausschliesslich zur direkten oder indirekten Raumluftbefeuchtung oder zur Befeuchtung in Labor- und Prozessanwendungen** innerhalb der spezifizierten Betriebsbedingungen bestimmt. Jeder andere Einsatz gilt als nicht bestimmungsgemäss und kann dazu führen, dass der Defensor Mk5 gefahrbringend wird. Zur bestimmungsgemässen Verwendung gehören auch die **Beachtung aller Informationen in dieser Anleitung (insbesondere der Sicherheitshinweise)**.

Allgemeine Sicherheitshinweise

- Der Dampf-Luftbefeuchter Defensor Mk5 darf nur von **Personen** installiert, bedient, gewartet und allenfalls repariert werden, die **mit dem Produkt vertraut** und für die jeweilige Arbeit **ausreichend qualifiziert** sind. Die Überwachung der Qualifikation ist Sache des Kunden.
  Dieses Gerät ist nicht dafür bestimmt durch Personen (einschließlich Kinder), mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mangels Erfahrung und/oder mangels Wissen benutzt zu werden, es sei denn sie werden durch eine für ihre Sicherheit zuständige Person beaufsichtigt oder erhielten von ihr Anweisungen wie das Gerät zu benutzen ist.
  Kinder sollten beaufsichtigt werden, um sicherzustellen, dass sie nicht mit dem Gerät spielen.
- **Achtung Stromschlaggefahr! Der Defensor Mk5 wird mit Netzspannung betrieben. Vor Beginn von Arbeiten** am Defensor Mk5 ist das Gerät gemäss Kapitel 6.3 korrekt **ausser Betrieb** zu setzen und gegen unbeabsichtigte Inbetriebnahme zu sichern (Gerät ausschalten und vom Stromnetz trennen, Wasserzufuhr schliessen).

- **Achtung Heisser Wasserdampf - Verbrühungsgefahr! Der Defensor Mk5 produziert heissen Wasserdampf. Bei Kontakt mit heissem Wasserdampf oder dem heissen Wasser im Dampfzylinder und im Kalkauffangbehälter besteht Verbrühungsgefahr**. **Daher:** Im Betrieb am Dampfsystem (Dampfleitungen, Dampfverteiler, Ventilationsgerät, Dampfzylinder, Kalkauffangbehälter, etc.) keine Eingriffe vornehmen. Ist das Dampfsystem undicht, den Dampf-Luftbefeuchter umgehend wie in Kapitel 6.3 beschrieben, ausser Betrieb setzen und das Dampfsystem vor der Wiederinbetriebnahme korrekt abdichten.
- **Achtung Verbrennungsgefahr! Im Betrieb werden die Komponenten des Dampfsystems (Dampfzylinder, Dampfverteiler, etc.) bis 100 °C heiss. Bei Berührung der heissen Komponenten besteht Verbrennungsgefahr**. **Daher:** Vor Beginn von Arbeiten am Dampfsystem, den Dampf-Luftbefeuchter gemäss Kapitel 6.3 ausser Betrieb setzen und anschliessend warten, bis sich die Komponenten soweit abgekühlt haben, dass keine Verbrennungsgefahr mehr besteht.
- Beachten Sie alle lokalen **Sicherheitsvorschriften**:
  - zum Umgang mit netzgespeisten **elektrischen und elektronischen Geräten**.
  - zur **Ausführung von Wasser-, Dampf- und Elektroinstallationen**.
- Schlecht gewartete Befeuchter können die Gesundheit gefährden. Die **Wartungsintervalle** sind deshalb **unbedingt einzuhalten** und die **Wartungsarbeiten korrekt auszuführen**.
- Wenn anzunehmen ist, dass ein **gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich** ist, so ist der Defensor Mk5 umgehend **ausser Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten zu sichern**. Dies kann unter folgenden Umständen der Fall sein:
  - wenn der Defensor Mk5 beschädigt ist.
  - wenn der Defensor Mk5 nicht mehr korrekt arbeitet.
  - wenn Anschlüsse oder Leitungen undicht sind.

- Der Defensor Mk5 darf **nur unter den spezifizierten Betriebsbedingungen** betrieben werden (siehe Kapitel 7 “Technische Daten”).
- Die regelmässige Inspektion, Reinigung und Desinfektion des Kanalabschnitts in dem der Dampfverteiler eingebaut ist, ist Sache des Kunden und muss gemäss den geltenden Hygienevorschriften für den Betrieb von Raumlufttechnischen Anlagen ausgeführt werden.
- Die Dampfluftbefeuchter Defensor Mk5 sind IP21-geschützt. Achten Sie darauf, dass die Geräte am Montageort vor Tropfwasser geschützt sind.
- **Achtung!** Falls der Defensor Mk5 in einem Raum ohne Wasserablauf installiert wird, sind im Raum Wassersensoren einzubauen, die bei einer allfälligen Leckage im Wassersystem die Wasserzufuhr sicher schliessen.
- **Achtung Korrosionsgefahr!** Um Schäden zu vermeiden, sollten sich im Bereich der Befeuchtungsstrecke keine korrosionsempfindlichen Komponenten befinden.
- Ausser den in dieser Dokumentation beschriebenen Arbeiten, dürfen am Defensor Mk5 keine weiteren Eingriffe/Reparaturen vorgenommen werden.
- Verwenden Sie **ausschliesslich die Original-Zubehör- und Ersatzteile** von Ihrem Lieferanten.
- Ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers dürfen am Defensor Mk5 **keine Änderungen** vorgenommen werden.

3 Produkteübersicht

3.1 Geräteausführungen

Der **Defensor Mk5** ist in **2 verschiedenen Typenreihen** verfügbar:

– **Visual**
Für die indirekte oder direkte Raumluftbefeuchtung mit **normalen Anforderungen an die Regelgenauigkeit**.

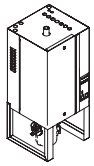
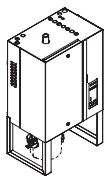
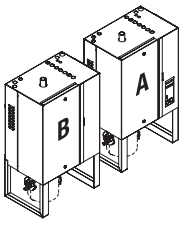
– **Process**
Für die indirekte oder direkte Raumluftbefeuchtung **in Labor- und Prozessanwendungen** mit einer **erhöhten Anforderung an die Regelgenauigkeit**.

Die Geräte beider Typenreihen sind bis auf die Niveausteuerung und die Elektronik gleich aufgebaut. Die Visual-Geräte >10 kg/h sind mit einer kombinierten Schütz-Halbleiter-Steuerung und einer Niveaueinheit mit einem Schwimmer ausgerüstet. Zur Erreichung der höheren Regelgenauigkeit sind die Process-Geräte mit einer reinen Halbleitersteuerung und einer speziellen Steuersoftware ausgerüstet und besitzen eine Niveaueinheit mit zwei Schwimmern.

Die Geräte beider Typenreihen sind in einer Version für den Betrieb mit **unbehandeltem Trinkwasser** (**mit** Kalkauffangbehälter) oder mit **vollentsalztem Wasser** (**ohne** Kalkauffangbehälter) erhältlich. Alle Geräte besitzen standardmässig eine **Bedien- und Anzeigeeinheit**, über die aktuelle Betriebsparameter abgefragt und die Geräte für den Betrieb konfiguriert werden können, sowie einen **integrierten PI-Regler**. Zudem können die Geräte mit verschiedenen Optionen aufgerüstet werden.

Typenübersicht und Typenbezeichnung

Die Geräte beider Typenreihen sind in verschiedenen Ausführungen mit **unterschiedlichen Dampfleistungen** und unterschiedlicher **Auslegung des Leistungsteils** (Heizspannung) erhältlich. Die nachfolgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die verfügbaren Modelle und ihre maximale Leistung.

Defensor Mk5 Visual ..-../Process..-..											Heizspannung
											
klein				gross				Doppeleinheit gross			
5	**8**	**10**	**16**	**20**	**24**	**30**	**40**	**50** [1)]	**60** [1)]	**80** [1)]	
max. Dampfleistung in kg/h											
5,0	**8,0**	**10,0**	**16,0**	**20,0**	**24,0**	**30,0**	**40,0**	**50,0**	**60,0**	**80,0**	400V/3~/50...60Hz
4,6	**7,3**	**9,0**	**14,6**	**18,0**	**21,9**	**27,0**	**36,2**	**45,0**	**54,0**	**72,4**	220V/3~/50...60Hz
5,1	**8,4**	**10,3**	**16,7**	**20,6**	**25,1**	**30,6**	**41,5**	**51,2**	**61,2**	**83,0**	415V/3~/50...60Hz
5,1	**8,7**	**10,3**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	240V/1N~/50...60Hz
5,1	**8,0**	**10,0**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	230V/1N~/50...60Hz
3,9	**5,8**	**7,1**	**11,6**	**14,3**	**17,4**	**21,5**	**28,8**	**35,6**	**43,0**	**57,6**	200V/3~/50...60Hz

[1)]

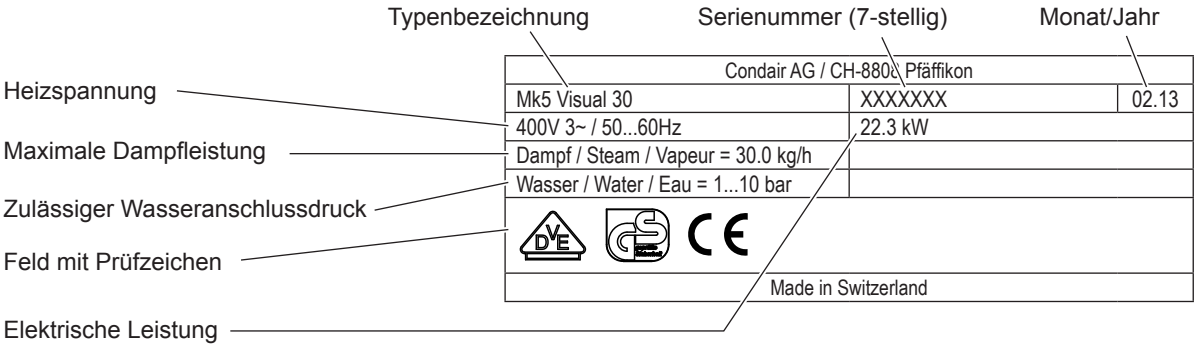
	Mk5 ... **50** ...	Mk5 ... **60** ...	Mk5 ... **80** ...
Gerät A:	20 kg/h	30 kg/h	40 kg/h
Gerät B:	30 kg/h	30 kg/h	40 kg/h

Die Typenbezeichnung setzt sich wie folgt zusammen:

Bezeichnung		**Code**
Markenname		**Condair**
Gerätereihe		**Defensor Mk5**
Typenreihe	– Direkte oder indirekte Raumluftbefeuchtung – Befeuchtung in Labor und Prozessanwendungen	**Visual** **Process**
Betriebsart	– Betrieb mit unbehandeltem Trinkwasser (mit Kalkauffanggehälter) – Betrieb mit vollentsalztem Wasser (ohne Kalkauffangbehälter)	**–** **VE**
Dampfleistung in kg/h	– 5, 8, 10, 16, 20, 24, 30, 40, 50, 60 oder 80	**..**
Heizspannung	– 400V/3~/50...60Hz – 220V/3~/50...60Hz – 415V/3~/50...60Hz – 240V/1N~/50...60Hz – 230V/1N~/50...60Hz – 200V/3~/50...60Hz	**400V/3~** **220V/3~** **415V/3~** **240V/1N~** **230V/1N~** **200V/3~**

3.2 Kennzeichnung des Produktes

Die Kennzeichnung des Produktes findet sich auf dem Typenschild:

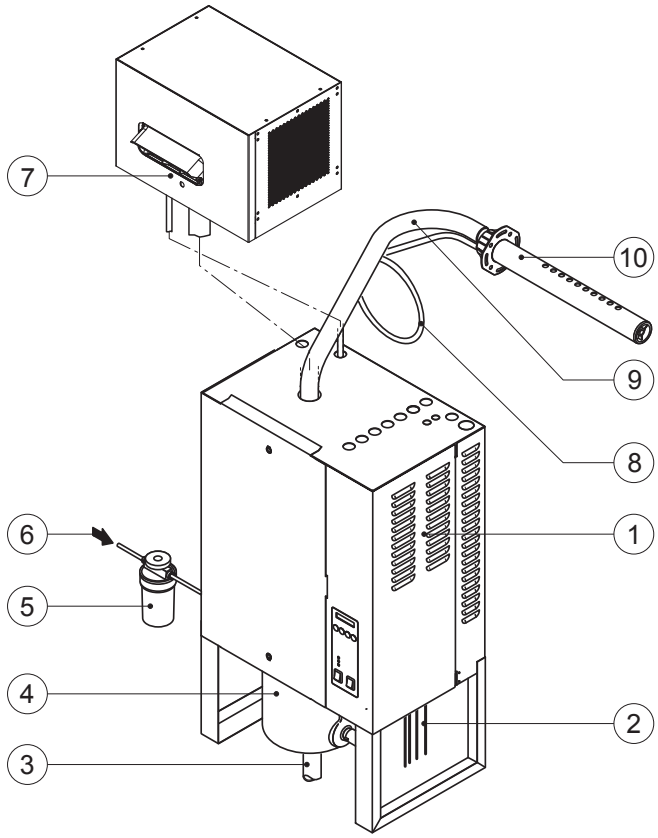


3.3 Lieferumfang

Der Standardlieferumfang umfasst:

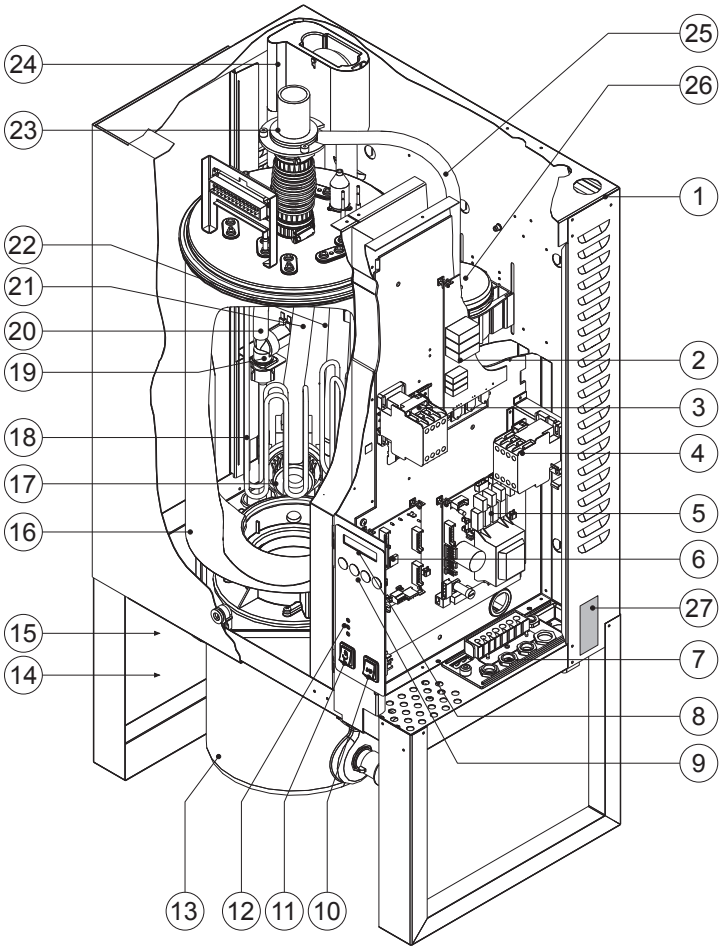
- Dampf-Luftbefeuchter Defensor Mk5 komplett (gemäss Typenbezeichnung) inkl. allfällig gewählte Optionen (Betriebs- und Störungsfernmeldung, Überdruckset, etc.) gemäss Kapitel 4.3
- Befestigungsset mit Dübeln und Befestigungsschrauben (für Einzelgeräte bis 40 kg/h), Montageschiene mit Dübeln und Befestigungsschrauben (für Doppelgeräte ab 50 kg/h)
- Montage- und Betriebsanleitung
- Ersatzteilliste (rosa)
- Bestelltes Zubehör (Dampfverteilrohre, Dampfschläuche, etc.) gemäss Kapitel 4.4

3.4 Das Befeuchtersystem in der Übersicht



1 Dampf-Luftbefeuchter
2 Elektroanschlüsse
3 Wasserablauf
4 Kalkauffangbehälter
(nur Geräte für Betrieb mit Trinkwasser)
5 Siebfilterventil (Zubehör “Z261”)
6 Wasserspeisung (bauseitig)
7 Ventilationsgerät (Zubehör “FAN3S..”)
8 Kondensatschlauch (Zubehör “KS10”)
9 Dampfschlauch (Zubehör “Z10”)
10 Dampfverteilrohr (Zubehör “81–...”)

3.5 Aufbau der Dampf-Luftbefeuchter



1 Gehäuse (500 bzw. 600)
2 Leistungsprint
3 Heizungsschütz (nur Visual >10 kg/h)
4 Hauptschütz
5 Speisungsmodul
6 Steuerkarte
7 Kabeldurchführungen
8 LCD-Anzeige
9 Bedientasten
10 Geräteschalter
11 Abschlämmtaste
12 Betriebsanzeigen (Leuchtdioden)
13 Kalkauffangbehälter
(nur Geräte für Betrieb mit Trinkwasser)
14 Ablaufstutzen
15 Wasseranschluss
16 Dampfzylinder
17 Abschlämmpumpe
18 Widerstandsheizelemente
19 Einlassventil mit Filter
20 Wasserzulaufleitung
21 Füllleitung
22 Überlaufleitung
23 Dampfaustrittsstutzen
24 Wasserbecher
25 Ausgleichsleitung
26 Niveaueinheit
27 Typenschild

3.6 Funktionsbeschreibung

Der Dampf-Luftbefeuchter Defensor Mk5 ist ein Drucklos-Dampferzeuger. Er arbeitet nach dem Widerstandsheizprinzip und dient zur direkten (mit einem Ventilationsgerät) oder indirekten (mit einem Dampfverteilrohr) Raumluftbefeuchtung in Lüftungs- und Klimaanlagen. Zusammen mit einem Process-Dampfverteilrohr kann er auch zur Befeuchtung in Labor- und Prozessanwendungen eingesetzt werden.

Wasserzufuhr

Das Wasser wird über ein Siebfilterventil (Zubehör “Z261”) in den Dampf-Luftbefeuchter geführt. Über das niveaugesteuerte Einlassventil und den offenen Wasserbecher gelangt das Wasser in den Dampfzylinder.

Niveauregelung

Das Wasserniveau im Dampfzylinder wird mit der Niveaueinheit laufend überwacht. Erreicht der Wasserspiegel (durch den Verdampfungsprozess) ein festgelegtes Niveau, sendet die Niveaueinheit ein Signal zur Steuerung. Diese öffnet das Einlassventil und der Dampfzylinder wird aufgefüllt. Bei Erreichen des festgelegten Betriebsniveaus, sendet die Niveaueinheit erneut ein Signal zur Steuerung und das Einlassventil wird geschlossen.
Die Druckausgleichsleitung zwischen dem Dampfanschluss und der Niveaueinheit garantiert, dass die Wasserniveaus im Dampfzylinder und der Niveaueinheit übereinstimmen.

Dampferzeugung/-regelung

Der Dampf wird im Dampfzylinder mit mehreren Widerstandsheizelementen erzeugt. Ein externer oder der wahlweise zuschaltbare interne Stetigregler steuern die Dampfproduktion stufenlos von 0 bis 100 %. Alternativ kann der Defensor Mk5 auch über einen Ein/Aus-Regler gesteuert werden.

Abschlämmung

Durch den Verdampfungsprozess erhöht sich die Mineralienkonzentration im Wasser des Dampfzylinders. Damit diese Konzentration einen bestimmten Wert nicht überschreitet, muss von Zeit zu Zeit eine entsprechende Wassermenge aus dem Dampfzylinder abgeschlämmt (abgepumpt) und durch frisches Wasser ersetzt werden. Der Defensor Mk5 kennt zwei Abschlämmarten:

– die **automatische Abschlämmung** tritt in Funktion, sobald das Wasser im Dampfzylinder das oberste Betriebsniveau überschreitet (z.B. durch Aufschäumen des Wassers).

– die **zeitabhängige Abschlämmung** führt den Abschlämmvorgang in vorwählbaren Zeitintervallen (siehe Kapitel 6.1) durch.

Abhängig von der Wasserqualität und den Betriebsdaten tritt jeweils die automatische oder zeitabhängige Abschlämmung in Funktion. Falls während dem Abschlämmvorgang das unterste Betriebsniveau erreicht wird, bleibt das Einlassventil offen, bis der Wasserspiegel im Dampfzylinder wieder das normale Arbeitsniveau erreicht hat.

Kalkauffangbehälter

Die durch den Verdampfungsprozess ausgefällten Mineralsalze sinken im Dampfzylinder nach unten und lagern sich dort ab. Geräte für den Betrieb mit unbehandeltem Trinkwasser besitzen zusätzlich einen Kalkauffangbehälter der direkt unter dem Dampfzylinder angebracht ist. Statt im Dampfzylinder lagern sich die Mineralsalze hauptsächlich im Auffangbehälter ab. Dies verlängert die Wartungsintervalle und verringert den Wartungsaufwand.

Geräte für den Betrieb mit vollentsalztem Wasser besitzen keinen Kalkauffangbehälter, da vollentsalztes Wasser nur sehr geringe Mengen an gelösten Mineralien enthält.

4 Planungsgrundlagen

In den nachfolgenden Kapiteln finden sich alle notwendigen Angaben für die Auswahl bzw. Auslegung eines Befeuchtersystems Defensor Mk5.

4.1 Auswahl des Gerätes

Die Auswahl des Gerätes orientiert sich an der Typenbezeichnung:

Defensor Mk5 Visual VE 24-400V/3~

1. Einsatzzweck
2. Speisewasserqualität
3. Maximal benötigte Dampfleistung
4. Gewünschte Heizspannung

1. Einsatzzweck

Wählen Sie anhand der nachfolgenden Tabelle die Typenreihe aus:

Einsatzgebiet	Typenreihe
Für **direkte** oder **indirekte Raumluftbefeuchtung** mit **normalen Anforderungen an die Regelgenauigkeit**.	**Visual**
Für **direkte** oder **indirekte Raumluftbefeuchtung in Labor- und Prozessanwendungen** mit **hohen Anforderungen an die Regelgenauigkeit**.	**Process**

Defensor Mk5 **Visual** VE 24-400V/3~

Erreichbare Regelgenauigkeit

Hinweis: Die Regelgenauigkeit wird von der Platzierung des Feuchterfühlers beeinflusst.

– **Visual**: **±5 %rF** (PI-Regelung und Betrieb mit unbehandeltem Trinkwasser)
±2 %rF (PI-Regelung und Betrieb **mit vollentsalztem Wasser**)

Hinweis: Während dem Abschlämmvorgang (Betrieb mit Trinkwasser) bzw. beim Nachfüllvorgang (Betrieb mit vollentsalztem Wasser) können kurzzeitige Abweichungen von den aufgeführten Regelgenauigkeiten auftreten.

– **Process**: **±2 %rF** (PI-Regelung und Betrieb mit unbehandeltem Trinkwasser)
±1 %rF (PI-Regelung und Betrieb **mit vollentsalztem Wasser**)

Hinweis: Beim Betrieb mit Trinkwasser kann beim Mk5 Process während dem Abschlämmvorgang die Regelgenauigkeit vom aufgeführten Wert abweichen. Für die Prozessluftbefeuchtung mit konstanter Regelgenauigkeit muss der Mk5 Process mit vollentsalztem Wasser betrieben werden und der Abschlämmzyklus auf Pos. 0 (siehe Kapitel 6.1) eingestellt werden.

2. Speisewasserqualität

Beschreibung	Version
Geräte **mit** Kalkauffangbehälter für den Betrieb mit **unbehandeltem Trinkwasser** und teilenthärtetem Wasser (siehe auch die Hinweise zur Wasserqualität in Kapitel 5.4.1)	**–**
Geräte **ohne** Kalkauffangbehälter für den Betrieb mit **vollentsalztem Wasser** mit einem Leitwert <15 µS. **Achtung!** Geräte ohne Kalkauffangbehälter dürfen nicht mit Trinkwasser und teilenthärtetem Wasser betrieben werden.	**VE**

Defensor Mk5 Visual **VE** 24-400V/3~

3. Bestimmung der maximal benötigten Dampfleistung

Die maximale Dampfleistung ermitteln Sie nach den folgenden Formeln:

$$m_D = \frac{V \cdot \rho}{1000} \cdot (x_2 - x_1) \quad \text{oder} \quad m_D = \frac{V}{1000 \cdot \varepsilon} \cdot (x_2 - x_1)$$

m_D: maximaler Dampfbedarf in **kg/h**
V: Volumen des Aussenluftanteils pro Stunde in **m³/h** (bei indirekter Raumluftbefeuchtung) bzw. zu befeuchtendes Raumvolumen pro Stunde in **m³/h** (bei direkter Raumluftbefeuchtung)
ρ: Dichte der Luft in **kg/m³**
ε: Spezifisches Volumen der Luft in **m³/kg**
x_2: gewünschte absolute Feuchte der Raumluft in **g/kg**
x_1: minimale absolute Feuchte der Aussenluft in **g/kg**

Die Werte für **ρ**, **ε**, x_2 und x_1 entnehmen Sie dem **h,x-Diagramm** bzw. dem **Carrier-Diagramm für feuchte Luft**.

Zur überschlagsmässigen Überprüfung der errechneten Dampfleistung kann die nachfolgende Tabelle verwendet werden. Die in der Tabelle angegebenen Werte beziehen sich auf eine gewünschte Raumlufttemperatur von 20 °C und eine gewünschte relative Raumluftfeuchtigkeit von 45 %rF.

Max. Aussenluftanteil in m³/h bzw. zu befeuchtendes Raumvolumen pro Stunde in m³/h			**max. Dampfleistung in kg/h**
Temperatur / rel. Feuchte der Aussenluft			
-15 °C/90 %rF	-5 °C/80 %rF	5 °C/60 %rF	
650	850	1000	5
1000	1350	1600	8
2000	2650	3200	16
2500	3300	4000	20
3000	4000	4800	24
3750	5000	6000	30
5000	6600	8000	40
6250	8250	10000	50
7500	9900	12000	60
10000	13200	16000	80

Defensor Mk5 Visual VE 24-400V/3~

Beispiel:
Max. Aussenluftanteil 3000 m³/h, Temperatur/ rel. Feuchtigkeit der Aussenluft -15°C/90%rF

Wichtige Hinweise:

– Die benötigte Dampfleistung des Dampf-Luftbefeuchters ist abhängig vom Anwendungsfall und der Installation. Die auf der Basis der oben aufgeführten Formeln, des h,x-Diagramms und der Zustandswerte der zu befeuchtenden Luft berechneten Dampfleistungen berücksichtigen keine Dampfverluste (z.B. durch Kondensation in der Dampfschläuchen und in den Dampfverteilern), keine Wärmeverluste des Gerätes sowie keine Feuchteaufnahme und Feuchteabgabe von Materialien im befeuchteten Raum.
Ebenfalls nicht berücksichtigt sind Leistungsverluste, die durch die von der Wasserqualität abhängigen Abschlämmraten entstehen.

Das Mass der Verluste hängt vom Gesamtsystem ab und ist gegebenenfalls bei der Berechnung der benötigten Dampfleistung zu berücksichtigen. Bei Fragen zur Berechnung der Dampfleistung wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten.

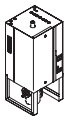
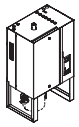
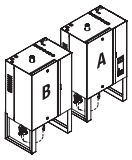
– Für Anlagen mit stark variierendem maximalem Dampfleistungsbedarf (z.B. für Testräume, für Anlagen mit variablem Luftvolumenstrom, etc.), nehmen Sie bitte mit Ihrem Lieferanten Kontakt auf.

4. Heizspannung/Steuerspannung

Heizspannung

Die Dampf-Luftbefeuchter Defensor Mk5 sind mit verschiedenen Heizspannungen lieferbar. Die maximal erreichbare Dampfleistung und die Leistungsaufnahme ist direkt abhängig von der verwendeten Heizspannung (siehe Tabelle).

Defensor Mk5 Visual VE 24-400V/3~

	Defensor Mk5 Visual.../Process...		400 V/3~ 50...60 Hz			220 V/3~ 50...60 Hz			415 V/3~ 50...60 Hz			240 V/1N~ 50...60 Hz			230 V/1N~ 50...60 Hz			200 V/3~ 50...60 Hz		
			kg/h	kW	A	kg/h	kW	A	kg/h	kW	A	kg/h	kW	A	kg/h	kW	A	kg/h	kW	A
	**...5-..**		5.0	3.8	5.5	4.6	3.4	9.0	5.1	4.0	6.0	5.1	4.0	17.0	5.1	4.0	16.5	3.9	3.0	8.2
	...8-..		8.0	6.0	8.7	7.3	5.5	14.4	8.4	6.5	9.0	8.7	6.5	27.2	8.0	6.0	26.0	5.8	4.5	13.1
	...10-..		10.0	7.5	11.0	9.0	6.7	17.7	10.3	8.0	11.5	10.3	8.0	33.0	10.0	7.4	32.0	7.1	5.5	16.1
	...16-..		16.0	12.0	17.4	14.6	10.9	28.7	16.7	13.0	18.1	—	—	—	—	—	—	11.6	9.0	26.1
	**...20-..**		20.0	14.9	21.5	18.0	13.5	35.4	20.6	16.0	22.3	—	—	—	—	—	—	14.3	11.1	32.2
	...24-..		24.0	18.1	26.2	21.9	16.4	43.1	25.1	19.5	27.2	—	—	—	—	—	—	17.4	13.5	39.2
	...30-..		30.0	22.3	32.3	27.0	20.2	53.1	30.6	24.0	33.5	—	—	—	—	—	—	21.5	16.7	48.3
	...40-..		40.0	30.0	43.3	36.2	27.2	71.4	41.5	32.3	45.0	—	—	—	—	—	—	28.8	22.4	64.9
	**...50-..**	A B	20.0 + 30.0	14.9 + 22.3	21.5 + 32.3	18.0 + 27.0	13.5 + 20.2	35.4 + 53.1	20.6 + 30.6	16.0 + 24.0	22.3 + 33.5	—	—	—	—	—	—	14.3 + 21.5	11.1 + 16.7	32.2 + 48.3
	...60-..	A B	30.0 + 30.0	22.3 + 22.3	32.3 + 32.3	27.0 + 27.0	20.2 + 20.2	53.1 + 53.1	30.6 + 30.6	24.0 + 24.0	33.5 + 33.5	—	—	—	—	—	—	21.5 + 21.5	16.7 + 16.7	48.3 + 48.3
	...80-..	A B	40.0 + 40.0	30.0 + 30.0	43.3 + 43.3	36.2 + 36.2	27.2 + 27.2	71.4 + 71.4	41.5 + 41.5	32.3 + 32.3	45.0 + 45.0	—	—	—	—	—	—	28.8 + 28.8	22.4 + 22.4	64.9 + 64.9

Sollten Sie ein Gerät mit einer anderen Heizspannung benötigen, nehmen Sie bitte mit Ihrem Lieferanten Kontakt auf.

Steuerspannung

Die Dampf-Luftbefeuchter Defensor Mk5 sind standardmässig auf eine **Steuerspannung von 220…240V/50…60Hz** ausgelegt.

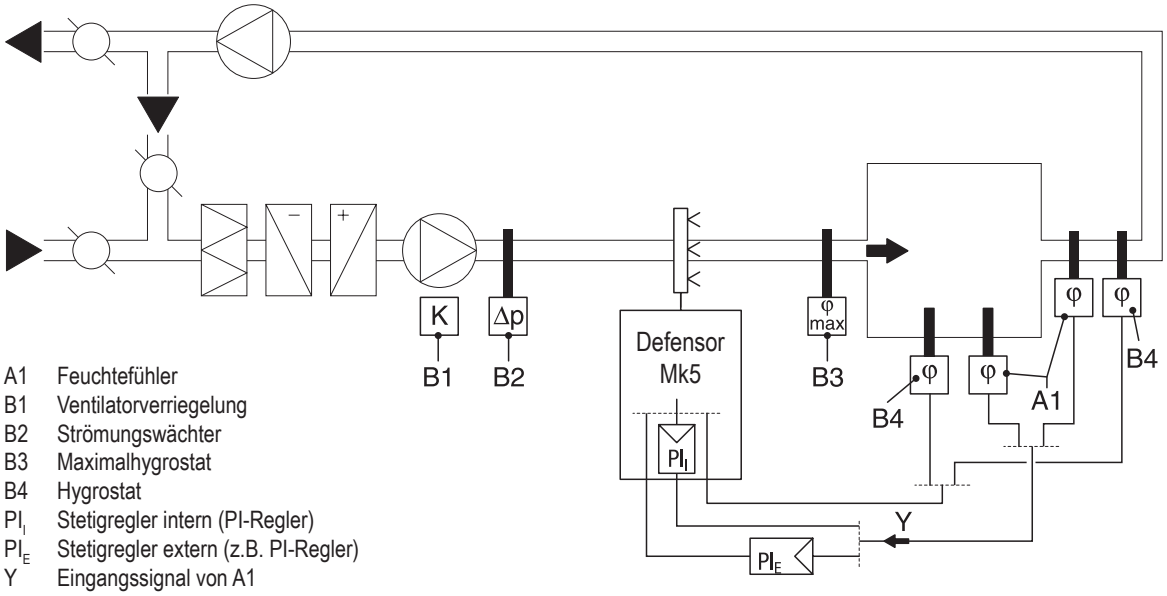
Für Anlagen ohne separate Steuerspannungsversorgung kann der Defensor Mk5 auch mit einem optionalen Transformator 400-500 V/230 V ausgerüstet werden (siehe Kapitel 4.3).

4.2 Auswahl der Regelung

Die verschiedenen Regelsysteme

– **System 1: Raumfeuchteregelung**

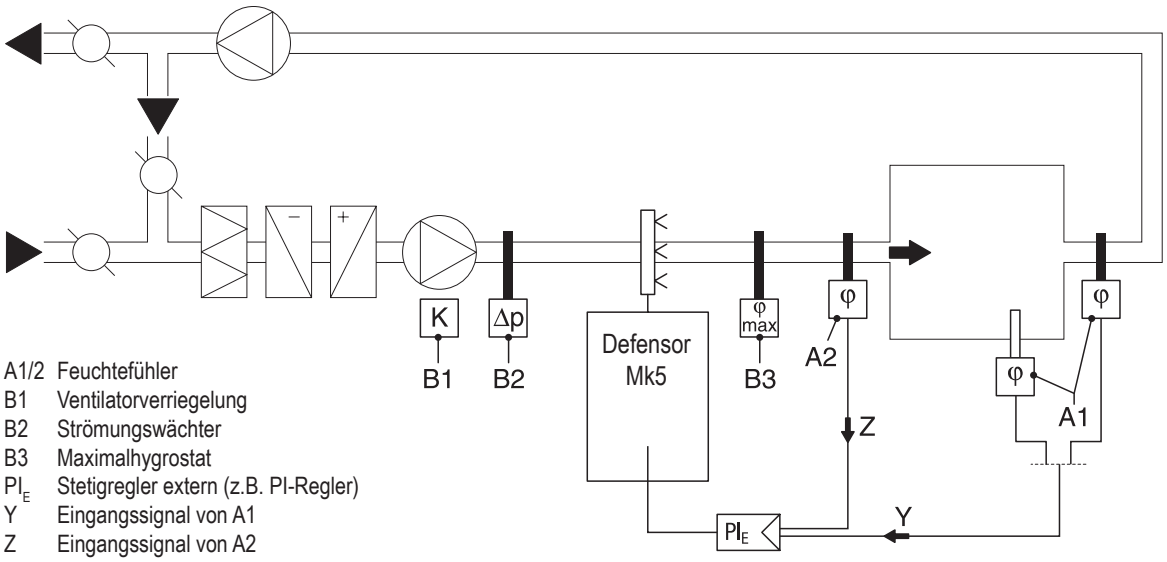
Das System 1 eignet sich für die **Direktraumbefeuchtung** sowie für **Klimaanlagen mit vorwiegend Umluftbetrieb**. Der Feuchtefühler bzw. Hygrostat wird vorzugsweise im Abluftkanal oder direkt im Raum montiert.



A1 Feuchtefühler
B1 Ventilatorverriegelung
B2 Strömungswächter
B3 Maximalhygrostat
B4 Hygrostat
PI_I Stetigregler intern (PI-Regler)
PI_E Stetigregler extern (z.B. PI-Regler)
Y Eingangssignal von A1

– **System 2: Raumfeuchteregelung mit stetiger Begrenzung der Zuluftfeuchte**

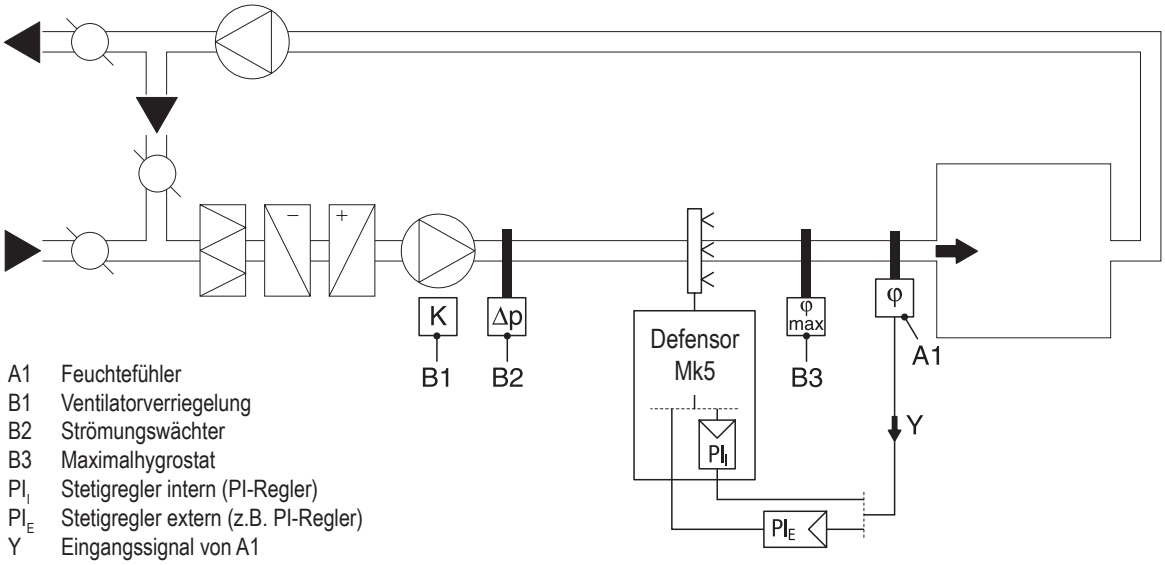
Das System 2 eignet sich für Klimaanlagen mit **grösserem Aussenluftanteil, bei niedriger Zulufttemperatur**, bei **Nachbefeuchtung** oder bei **variablem Luftvolumenstrom**. Wenn die Zuluftfeuchte den vorgegebenen Wert übersteigt, wirkt die stetige Begrenzung mit Priorität vor der Raumfeuchteregelung.
Der Feuchtefühler (A1) wird vorzugsweise im Abluftkanal oder direkt im Raum montiert. Der Feuchtefühler (A2) für die stetige Zuluftfeuchtebegrenzung wird nach dem Dampfverteilrohr im Kanal plaziert. Für diese Regelungsart wird ein **externer Stetigregler** mit einem Anschluss für einen zweiten Feuchtefühler benötigt.
Achtung! Die stetige Zuluftfeuchtebegrenzung ist kein Ersatz für den Maximalhygrostat.



A1/2 Feuchtefühler
B1 Ventilatorverriegelung
B2 Strömungswächter
B3 Maximalhygrostat
PI_E Stetigregler extern (z.B. PI-Regler)
Y Eingangssignal von A1
Z Eingangssignal von A2

– **System 3: Zuluftfeuchteregelung**

Die **Zuluftfeuchteregelung soll nur dort angewandt werden, wo die Raumfeuchteregelung aus anlagetechnischen Gründen nicht möglich ist**. In solchen Anlagen erfolgt die Feuchteregelung immer mit einem PI-Regler. Der Feuchtefühler (A1) wird im Zuluftkanal nach dem Dampfverteilrohr montiert.



A1 Feuchtefühler
B1 Ventilatorverriegelung
B2 Strömungswächter
B3 Maximalhygrostat
PI_I Stetigregler intern (PI-Regler)
PI_E Stetigregler extern (z.B. PI-Regler)
Y Eingangssignal von A1

Welches Feuchteregelsystem für welche Anwendung?

Anwendung	**Plazierung des Feuchtefühlers**	
	Raum oder Abluftkanal	**Zuluftkanal**
Klimaanlage mit:		
Aussenluftanteil bis zu 33%	System 1	System 1
Aussenluftanteil bis zu 66%	System 1 oder 2	System 2 oder 3
Aussenluftanteil bis zu 100%	System 2	System 3
Zuluftfeuchteregelung	—	System 3
Direktraumbefeuchtung	System 1	—

Wenden Sie sich in folgenden Fällen an Ihren Lieferanten:

– Befeuchtung kleinerer Räume bis 200 m^3
– Klimaanlagen mit hohen Luftwechselzahlen
– Anlagen mit variablem Luftvolumenstrom
– Testräume mit extremen Anforderungen an die Regelgüte
– Räume mit stark variierendem Dampfmaximalbedarf
– Anlagen mit Temperaturschwankungen
– Kühlräume und Anlagen mit Entfeuchtung

4.3 Optionen

Die nachfolgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die Optionen, die zum Dampf-Luftbefeuchter Defensor Mk5 erhältlich sind und wozu sie eingesetzt werden.

Defensor Mk5		**Visual**			**Process**		
Dampfleistung in kg/h		**5...16**	**20...40**	**50...80**	**5...16**	**20...40**	**50...80**
Schnittstelle RS232/RS485 (Schnittstellenprint RS232/RS485 für den Datenaustausch mit einem Gebäudeleitsystem)		**RS**					
	Anzahl	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
Betriebs- und Störungsfernmeldung (Print mit Relaiskontakten für den Anschluss von Fernanzeigen für “Betrieb”, “Dampf”, “Störung” und “Service”)		**RFS**					
	Anzahl	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
Überdruckset bis 10’000 Pa (Bausatz für die Installation des Füllbechers auf dem Gerätedeckel für den Betrieb des Dampf-Luftbefeuchters in Anlagen mit Kanalluftdrücken bis 10’000 Pa)		**OVP**					
	Anzahl	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**2**
Transformator 400-500V/230V (Transformator für Anlagen ohne separate Steuerspannungsversorgung)		**TRAF** [1)]					
	Anzahl	**1**	**1**		**1**	**1**	
Anschlussklemmen 400-500V/3~ Separate Anschlussklemmen für Anlagen in denen der direkte Anschluss der Heizspannung am Hauptschütz (Standardausführung) aufgrund lokaler Vorschriften nicht zulässig ist.		**KLK**	**KLG**		**KLK**	**KLG**	
	Anzahl	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**2**
Gerätegehäuse aus Edelstahl		**S-Inox**	**L-Inox**		**S-Inox**	**L-Inox**	
	Anzahl	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**2**

[1)] Bei der Bestellung ist der Gerätetyp anzugeben

4.4 Zubehör

4.4.1 Übersicht Zubehör

Die nachfolgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über das Zubehör, das zum Dampf-Luftbefeuchter Defensor Mk5 erhältlich ist.

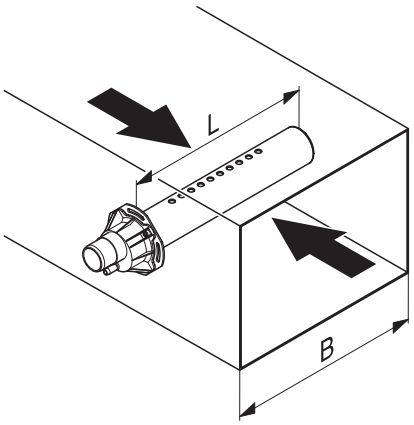
Defensor Mk5		**Visual**			**Process**		
Dampfleistung in kg/h		**5...16**	**20...40**	**50...80**	**5...16**	**20...40**	**50...80**
Dampfverteilrohr (Detailinformationen siehe Kapitel 4.4.2)		**81-...**					
	Anzahl	1		2	1		2
Dampfverteilrohr Process (Detailinformationen siehe Kapitel 4.4.2)		**Z..**					
	Anzahl	1		2	1		2
Dampfverteilsystem OptiSorp (Detailinformationen siehe Kapitel 4.4.2)		**System 1**	**System 2**		**System 1**	**System 2**	
	Anzahl	1	1		1	1	
Ventilationsgerät (Detailinformationen siehe Kapitel 4.4.2)		**FAN3S Mk M** oder **FAN3S Mk M FC**	**FAN3S Mk L**		**FAN3S Mk M** oder **FAN3S Mk M FC**	**FAN3S Mk L**	
	Anzahl	1	1	2	1	1	2
Dampfschlauch / m		**Z10 (ø54/42)**					
	Anzahl	1		2	1		2
Kondensatschlauch / m		**KS10**					
	Anzahl	1		2	1		2
Siebfilterventil		**Z261**					
	Anzahl	1 (pro Anlage)					
Montageschiene		**BS4**	**BS5**	**BS6** [1)]	**BS4**	**BS5**	**BS6** [1)]
	Anzahl	2	2	2	2	2	2
Feuchtefühler, Raum		**CRC**					
	Anzahl	1 (pro Anlage)					
Feuchtefühler, Kanal		**CDC**					
	Anzahl	1 (pro Anlage)					

[1)] Die Montageschienen BS6 werden bei Doppelgeräten standardmässig mitgeliefert

4.4.2 Detailinformationen Zubehör

Dampfverteilrohr 81-… für indirekte Raumluftbefeuchtung

Die Auswahl der Dampfverteilrohre 81-… richtet sich nach der **Kanalbreite** (für horizontalen Einbau) bzw. nach der Kanalhöhe (für vertikalen Einbau) und der **Leistung des Dampf-Luftbefeuchters**.
Wichtig! Wählen Sie immer das längst mögliche Dampfverteilrohr (Optimierung der Befeuchtungsstrecke).



Dampfverteilrohre 81-... zu Defensor Mk5 aus CrNi-Stahl		Kanalbreite (B)	Dampfabgabe
Typ	Länge in mm (L) [3]	in mm	max. in kg/h
81-200 [1]	200	210...400	10
81-350 [2]	350	400...600	30
81-500 [2]	500	600...750	30
81-650	650	750...900	50
81-800	800	900...1100	50
81-1000	1000	1100...1300	50
81-1200	1200	1300...1600	50
81-1500	1500	1600...2000	50
81-1800	1800	2000...2400	50
81-2000	2000	2200...2600	50
81-2300	2300	2500...2900	50
81-2500	2500	2700...3100	50

[1] Nur für Geräte mit einer maximalen Dampfleistung von 10 kg/h
[2] Nur für Geräte mit einer maximalen Dampfleistung von 30 kg/h
[3] Speziallängen auf Anfrage

Hinweis: Muss die Befeuchtungsstrecke (siehe Kapitel 5.3.1) aus anlagetechnischen Gründen verkürzt werden, ist die Dampfmenge pro Gerät auf **zwei Dampfverteilrohre** aufzuteilen oder das **Dampfverteilsystem OptiSorp** einzusetzen. Nehmen Sie in diesem Falle mit Ihrem Lieferanten Kontakt auf.

Dampfverteilrohr “Process” (Zubehör “Z...”)

Das Dampfverteilrohr Process wird eingesetzt für die **direkte Materialbefeuchtung** in Verarbeitungsprozessen (Prozessbefeuchtung) oder in Lüftungskanälen mit **schwierigen Befeuchtungsstrecken-Verhältnissen** (mit dem Dampfverteilrohr Process kann die Befeuchtungsstrecke um ca. 30 % verkürzt werden). Das Dampfverteilrohr Process ist in verschiedenen Längen lieferbar.

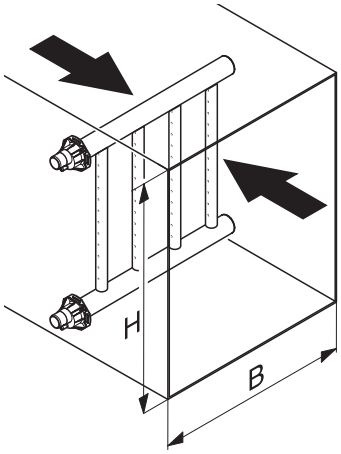
Betreffend die Auslegung des Dampfverteilrohres Process nehmen Sie mit Ihrem Lieferanten Kontakt auf. Beschaffen Sie sich vorab folgende Daten:

– die Dampfmenge in kg/h
– die Kanalabmessungen (Breite x Höhe)

Wichtig! Die Tabelle in Kapitel 5.3.1 für die Bestimmung der Befeuchtungsstrecke, kann für das Dampfverteilrohr Process nicht verwendet werden.

Dampfverteilsystem OptiSorp

Das Dampfverteilsystem OptiSorp wird eingesetzt in Lüftungskanälen, in denen nur eine kurze Befeuchtungsstrecke zur Verfügung steht (Berechnung der Befeuchtungsstrecke siehe Kapitel 5.3.1). Bei einer Bestellung sind die Kanalabmessungen anzugeben. Bitte beachten Sie dazu folgende Daten:



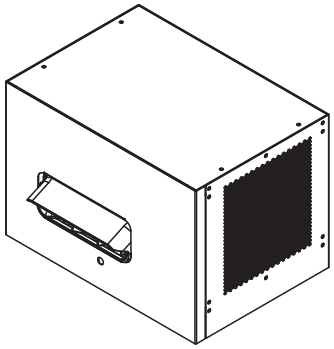
OptiSorp	Anzahl Dampfanschlüsse	max. Dampfabgabe in kg/h [1)]	Kanalabmessungen	
			Breite in mm	Höhe in mm
System 1	1	45 (30)	450...2700	450...1650
System 2	2	90 (60)	450...2700	450...2200

[1)] Für Kanalbreiten <600 mm gelten die Werte in Klammern

Hinweis: Weitere Angaben zum Dampfverteilsystem OptiSorp finden sich in der separaten Montage- und Betriebsanleitung zu diesem Produkt.

Ventilationsgerät

Die Ventilationsgeräte dienen in Verbindung mit den Dampf-Luftbefeuchtern Defensor Mk5 zur direkten Raumluftbefeuchtung. Sie werden **separat über dem Gerät an die Wand** montiert.



Der Typ des Ventilationsgerätes sowie die benötigte Anzahl richtet sich nach der Dampfleistung des/der Basisgeräte(s) und kann der Tabelle in Kapitel 4.4.1 entnommen werden.

Hinweis: Weitere Angaben zum Ventilationsgerät finden sich in der separaten Montage- und Betriebsanleitung zu diesem Produkt.

Die Ventilationsgeräte werden geliefert mit:

– Befestigungsmaterial inkl. Dampfschlauch
– Montage- und Betriebsanleitung Ventilationsgerät

4.5 Zusätzliche Planungshinweise

Neben der Auswahl des Dampf-Luftbefeuchters, des Zubehörs und der Optionen sind bei der Planung weitere Punkte zu beachten. Beachten Sie dazu die Angaben in folgenden Kapiteln:

– Gerätemontage (siehe Kapitel 5.2)
– Dampfinstallation (siehe Kapitel 5.3)
– Wasserinstallation (siehe Kapitel 5.4)
– Elektroinstallation (siehe Kapitel 5.5)

Falls Sie noch Fragen zur Planung haben, die in dieser Montage- und Betriebsanleitung nicht oder nicht ausreichend beschrieben sind, nehmen Sie bitte mit Ihrem Lieferanten Kontakt auf. Er wird Ihnen gerne weiterhelfen.

5 Montage- und Installationsarbeiten

5.1 Sicherheitshinweise zu den Montage- und Installationsarbeiten

- Alle Montage- und Installationsarbeiten dürfen nur durch **ausgewiesenes Fachpersonal** ausgeführt werden. Die Überwachung der Qualifikation ist Sache des Kunden.
- Alle lokalen Vorschriften betreffend die Ausführung jeweiligen Installationsarbeiten (Wasser-, Dampf- und Elektroinstallation) sind zu beachten und einzuhalten.
- Alle Angaben in dieser Montage- und Betriebsanleitung zur Gerätemontage sowie zur Wasser-, Dampf- und Elektroinstallation sind **unbedingt zu beachten und einzuhalten**.
- **Achtung Stromschlaggefahr! Der Anschluss des Dampf-Luftbefeuchters an das Stromnetz darf erst nach Fertigstellung sämtlicher Montage- und Installationsarbeiten erfolgen.**
- Elektronische Bauteile sind sehr empfindlich gegen elektrostatische Entladungen. Zum Schutz dieser Bauteile müssen für alle Installationsarbeiten, die am geöffneten Gerät vorgenommen werden, Massnahmen gegen Beschädigung durch elektrostatische Entladung (ESD-Schutz) getroffen werden.

5.2 Gerätemontage

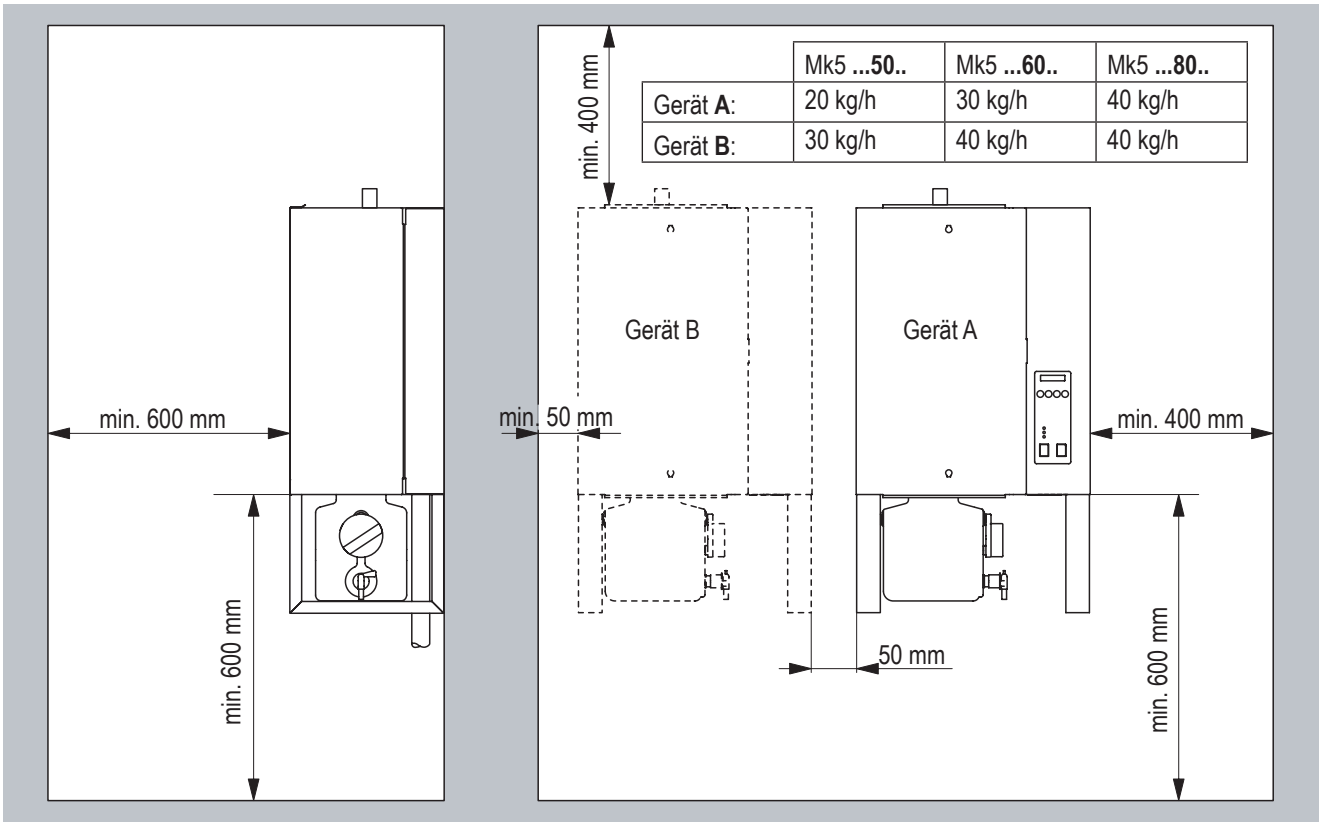
5.2.1 Hinweise zur Geräteplazierung

Die Plazierung des Dampf-Luftbefeuchters ist weitgehend abhängig vom Einbauort des Dampfverteilrohres bzw. des Ventilationsgerätes (siehe Kapitel 5.3.1 bzw. 5.3.2). Um die **korrekte Funktion** des Dampf-Luftbefeuchters zu gewährleisten und einen **optimalen Wirkungsgrad** zu erreichen, sind betreffend die Plazierung des Dampf-Luftbefeuchters folgende Punkte zu beachten und einzuhalten:

- Dampf-Luftbefeuchter so plazieren, dass die **Länge des Dampfschlauches** möglichst kurz ist (**max. 4 m**), die **minimalen Biegeradien** (**R= 300 mm**) und die **minimale Steigung** (**20 %**) bzw. das **minimale Gefälle** (**5 %**) des Dampfschlauches eingehalten werden können (siehe Kapitel 5.3.3).
- Die Dampf-Luftbefeuchter Defensor Mk5 sind für die Wandmontage konzipiert. Achten Sie darauf, dass die Konstruktion (Wand, Pfeiler, auf dem Boden befestigte Standkonsole, etc.) an der die Geräte montiert werden sollen, eine **ausreichende Tragfähigkeit** (Gewichtsangaben beachten, siehe nachfolgenden Abschnitt “Masse und Gewichte”) aufweist und für die Befestigung geeignet ist.

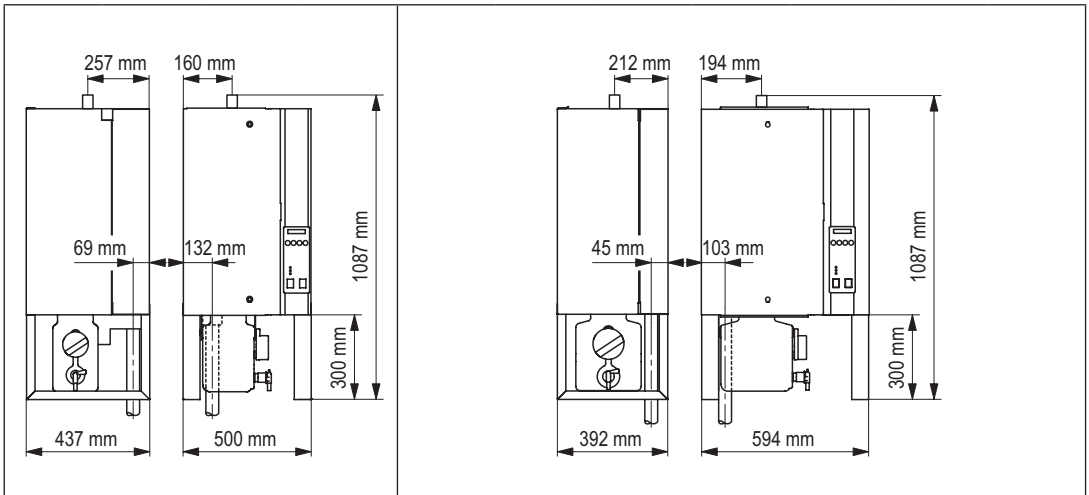
  Achtung! Der Dampf-Luftbefeuchter **nicht** direkt an den Lüftungskanal montieren (ungenügende Stabilität).
- Die Rückwand des Defensor Mk5 erwärmt sich im Betrieb (max. Oberflächentemperatur des Blechmantels ca. 60 - 70 °C). Achten Sie deshalb darauf, dass die Konstruktion (Wand, Pfeiler, etc.) an der die Geräte montiert werden sollen, nicht aus hitzeempfindlichem Material besteht.
- Beim Betrieb mit einem Ventilationsgerät, muss der Dampf-Luftbefeuchter immer tiefer angebracht sein, als das Ventilationsgerät.
- Dampf-Luftbefeuchter so plazieren, dass das **Gerät gut zugänglich** und genügend Platz für die Wartung vorhanden ist. **Minimalabstände** gemäss der nachfolgenden Abbildung **müssen eingehalten werden**.

Einzuhaltende Mindestabstände



	Mk5 ...**50**..	Mk5 ...**60**..	Mk5 ...**80**..
Gerät **A**:	20 kg/h	30 kg/h	40 kg/h
Gerät **B**:	30 kg/h	40 kg/h	40 kg/h

Masse und Gewichte

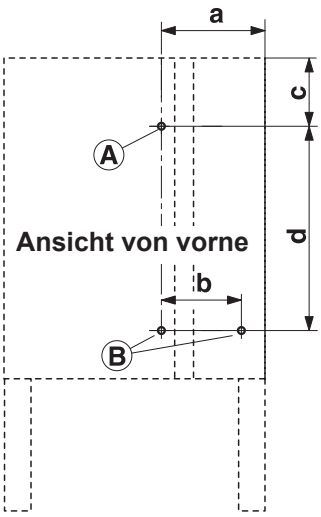


Gehäusegrösse	**klein**				**gross**				**Doppeleinheit gross**		
Dampfleistung in kg/h	5	8	10	16	20	24	30	40	50	60	80
Leergewicht in kg	36	36	37	38	41	43	43	44	1x41 1x43	2x43	2x44
Betriebsgewicht in kg	51	51	52	53	71	73	73	74	1x71 1x73	2x73	2x74

5.2.2 Gerätebefestigung

Achtung! Verwenden Sie für die Befestigung des Defensor Mk5 **ausschliesslich das im Lieferumfang enthaltene Befestigungsmaterial**. Ist in Ihrem speziellen Fall die Befestigung mit dem mitgelieferten Material nicht möglich, wählen Sie eine ähnlich stabile Befestigungsart. In Zweifelsfällen nehmen Sie mit Ihrem Lieferanten Kontakt auf.

Hinweis: Nachfolgend ist die Befestigung der Geräte ohne optionale Montageschiene beschrieben. Für die Gerätemontage mit Montageschienen beachten Sie die speziellen Hinweise, die auf der Verpackung aufgedruckt sind.



Mass	Gehäusegrösse	
	klein	gross
a	232,0 mm	237,0 mm
b	175,0 mm	181,0 mm
c	166,5 mm	166,5 mm
d	460,0 mm	460,0 mm

- Befestigungspunkt “A” mit der auf der Verpackung aufgedruckten Bohrschablone am vorgesehenen Standort anzeichnen.
  Wichtig! Plazierungshinweise beachten.
- Loch Ø10 mm bohren, mitgelieferten Dübel einsetzen und Schraube bis auf einen Abstand von 5 mm zwischen Wand und Schraubenkopf eindrehen.
- Linke Fronttüre entriegeln und beide Frontüren entfernen. Gerät in die Schraube einhängen und mit Wasserwaage horizontal und vertikal ausrichten.
- Befestigungspunkte “B” anzeichnen und Gerät wieder entfernen.
- Löcher Ø10 mm für die Befestigungspunkte “B” bohren und mitgelieferte Dübel einsetzen
- Gerät in die Schrauben einhängen und mit den mitgelieferten Schrauben befestigen. Vor dem Festziehen der Schrauben, Gerät nochmals mit Wasserwaage ausrichten.
- Fronttüren anbringen und verriegeln.

5.2.3 Kontrolle der Gerätemontage

Prüfen Sie die korrekte Montage anhand der folgenden Checkliste:

☐ Ist/sind das/die Gerät(e) korrekt plaziert?
(siehe Kapitel 5.2.1)

☐ Ist/sind das/die Gerät(e) vertikal und horizontal korrekt ausgerichtet?

☐ Ist/sind das/die Gerät(e) korrekt befestigt?
(Festigkeit der Tragkonstruktion prüfen)

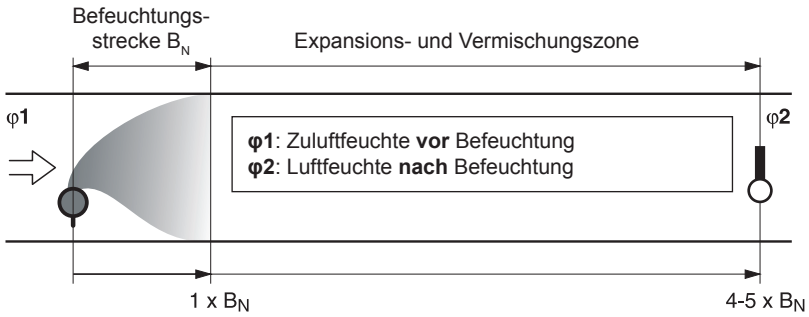
5.3 Dampfinstallation

5.3.1 Plazierung und Montage der Dampfverteilrohre

Der Einbauort der Dampfverteilrohre ist bei der Auslegung der Klimaanlage zu bestimmen. Um eine korrekte Befeuchtung der Kanalluft zu gewährleisten, beachten Sie die nachfolgenden Hinweise.

Bestimmung Befeuchtungsstrecke

Der aus dem Dampfverteilrohr austretende Wasserdampf benötigt eine bestimmte Strecke, bis er von der vorbeiströmenden Luft soweit aufgenommen ist, dass er nicht mehr als Nebel sichtbar ist. Diese Strecke wird als **Befeuchtungsstrecke "B_N"** bezeichnet und dient als Basis für die Bestimmung der Minimalabstände zu nachgeschalteten Anlagekomponenten.



Die Bestimmung der Befeuchtungsstrecke "B_N" hängt von verschiedenen Faktoren ab. Zur einfachen Bestimmung der Befeuchtungsstrecke "B_N" kann die nachfolgende Tabelle verwendet werden. Die in der Tabelle angegebenen Richtwerte beziehen sich auf einen Zuluftstemperaturbereich von 15 °C bis 30 °C. Die **fett gedruckten Werte gelten nur für Dampfverteilrohre 81-...**, die **Werte in Klammern für das Dampfverteilsystem OptiSorp**.

Eintrittsfeuchte φ1 in %rF	**Länge der Befeuchtungsstrecke B_N in m Austrittsfeuchte φ2 in %rF**					
	40	50	60	70	80	90
5	**0,9** (0,22)	**1,1** (0,28)	**1,4** (0,36)	**1,8** (0,48)	**2,3** (0,66)	**3,5** (1,08)
10	**0,8** (0,20)	**1,0** (0,26)	**1,3** (0,34)	**1,7** (0,45)	**2,2** (0,64)	**3,4** (1,04)
20	**0,7** (0,16)	**0,9** (0,22)	**1,2** (0,30)	**1,5** (0,41)	**2,1** (0,58)	**3,2** (0,96)
30	**0,5** (0,10)	**0,8** (0,17)	**1,0** (0,25)	**1,4** (0,36)	**1,9** (0,52)	**2,9** (0,88)
40	–	**0,5** (0,11)	**0,8** (0,20)	**1,2** (0,30)	**1,7** (0,45)	**2,7** (0,79)
50	–	–	**0,5** (0,13)	**1,0** (0,24)	**1,5** (0,38)	**2,4** (0,69)
60	–	–	–	**0,7** (0,16)	**1,2** (0,30)	**2,1** (0,58)
70	–	–	–	–	**0,8** (0,20)	**1,7** (0,45)

Für Kanalbreiten <600 mm verlängert sich die Befeuchtungsstrecke für OptiSorp-Systeme um ca. 50%

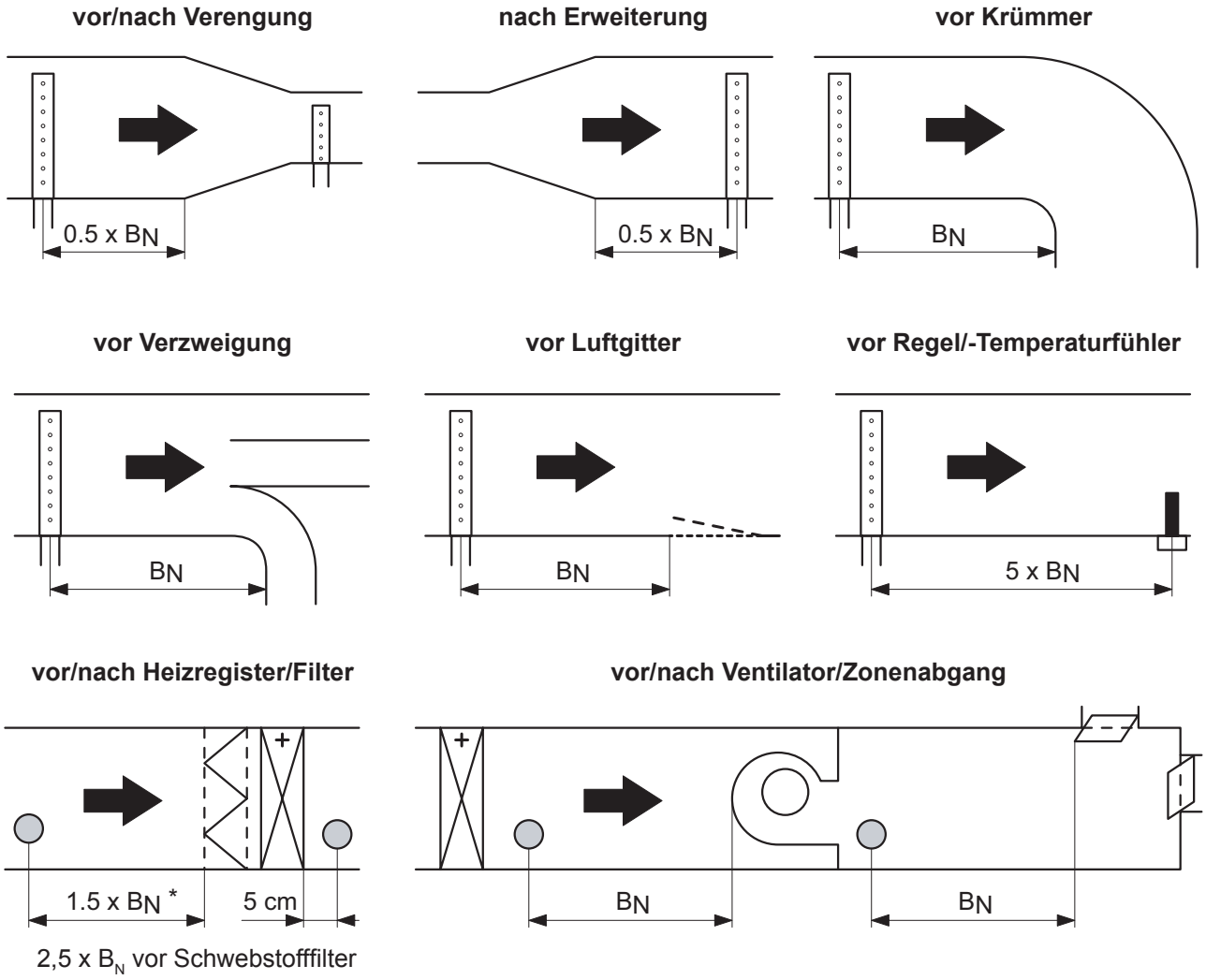
φ1 in %rF: Relative Zuluftfeuchte vor der Befeuchtung bei der tiefsten Zulufttemperatur
φ2 in %rF: Relative Zuluftfeuchte nach dem Dampfverteilrohr bei maximaler Leistung.

Beispiel	
gegeben:	φ1= 30 %rF, φ2= 70 %rF
Befeuchtungsstrecke B_N:	**1,4 m** (0.36 m für Dampfverteilsystem OptiSorp)

Hinweis: Muss die Befeuchtungsstrecke aus anlagetechnischen Gründen verkürzt werden, ist die Dampfmenge pro Einzelgerät auf zwei Dampfverteilrohre aufzuteilen oder das **Dampfverteilsystem OptiSorp** einzusetzen. Nehmen Sie in diesem Falle mit Ihrem Lieferanten Kontakt auf.

Einzuhaltende Minimalabstände

Damit der aus dem Dampfverteilrohr austretende Wasserdampf nicht an den nachfolgenden Anlagekomponenten kondensiert, müssen nachgeschaltete Anlagekomponenten einen bestimmten minimalen Abstand (auf der Basis der Befeuchtungsstrecke "B_N") zum Dampfverteilrohr aufweisen.



Achtung! Die Befeuchtungsstrecke und der daraus abgeleitete minimale Abstand des Dampfverteilers zu nachgeschalteten Anlagekomponenten werden bei der Planung anhand der zu erwartenden Betriebsparameter (z.B. Luftgeschwindigkeit, Zulufttemperatur, etc.) festgelegt. Werden diese Betriebsparameter zu einem späteren Zeitpunkt geändert, kann dies dazu führen, dass die bei der Planung bestimmte Befeuchtungsstrecke nicht mehr stimmt und der Dampf im Betrieb an den nachfolgenden Anlagekomponenten kondensiert. Dies kann zur Beschädigung und/oder zur Verkeimung der Anlage führen.

Einbauhinweise und Masse

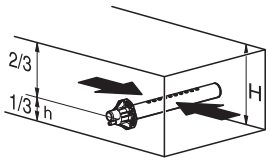
Die Dampfverteilrohre sind entweder für **horizontalen** (an der Kanalwand) oder mit Zubehör für **vertikalen** Einbau (im Kanalboden) konzipiert. Die **Ausblasöffnungen sollen immer nach oben bzw. quer zum Luftstrom** zeigen.

Nach Möglichkeit sollten die Dampfverteilrohre immer auf der **Druckseite** (**max. Kanaldruck 1500 Pa**) des Kanals eingebaut werden. Falls die Dampfverteilrohre auf der Saugseite des Kanals eingebaut werden, darf der **maximale Unterdruck 1000 Pa** nicht überschreiten.

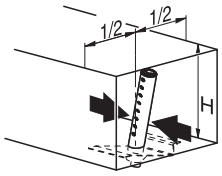
Wählen Sie eine auf Ihren Kanal zugeschnittende Einbaulage (siehe nachfolgende Abbildungen) und plazieren Sie die Dampfverteilrohre im Kanal so, dass eine gleichmässige Dampfverteilung im Kanal gewährleistet ist.

Folgende Masse sind bei der Plazierung der Dampfverteilrohre zu beachten:

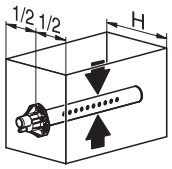
gmin= 150 mm
hmin= 85 mm



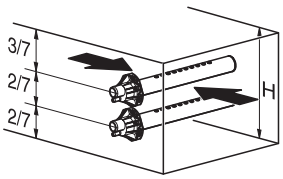
min. H= 250 mm



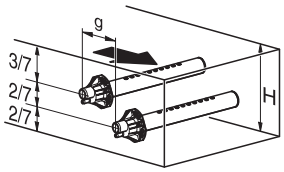
H ≥400mm



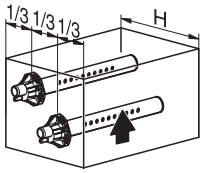
min. H= 200 mm



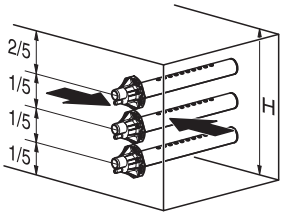
min. H= 400 mm



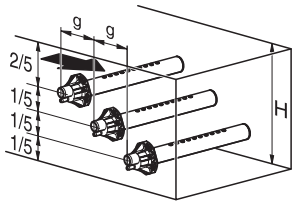
min. H= 350 mm



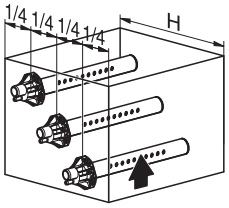
min. H= 300 mm



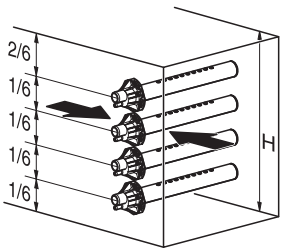
min. H= 600 mm



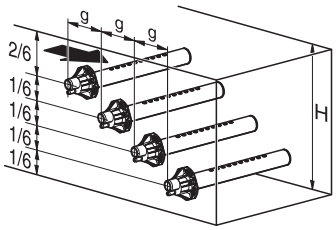
min. H= 500 mm



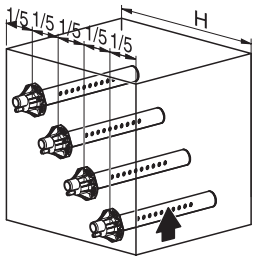
min. H= 400 mm



min. H=720 mm



min. H= 600 mm



min. H= 500 mm

Hinweis: Für die Plazierung des Dampfverteilsystems OptiSorp beachten Sie die Angaben in der separaten Dokumentation zu diesem Produkt

Empfehlungen für die Auslegung der Lüftungskanäle

- Um den Einbau der Dampfverteilrohre zu erleichtern und zu Kontrollzwecken ist im Lüftungskanal eine genügend grosse Kontrollöffnung vorzusehen.
- Im Bereich der Befeuchtungsstrecke sollte der Lüftungskanal wasserdicht ausgeführt werden.
- Lüftungskanäle, die durch kalte Räume führen, sind zu isolieren, damit die befeuchtete Luft nicht an der Kanalwand kondensiert.
- Ungünstige Strömungsverhältnisse im Lüftungskanal (z.B. durch Hindernisse, enge Radien, etc.) können zur Kondensation der befeuchteten Luft führen.
- Der Einbau der Dampfverteilrohre in Kanäle mit rundem Querschnitt ist nicht zulässig.

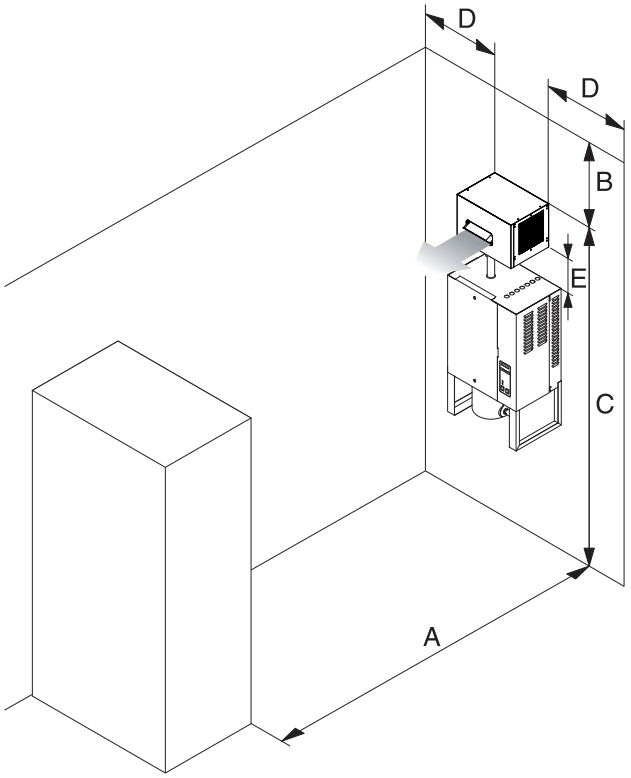
Bei Fragen zur Auslegung von Lüftungskanälen im Zusammenhang mit Dampfverteilrohren 81-..., nehmen Sie bitte mit Ihrem Lieferanten Kontakt auf.

Montage der Dampfverteilrohre/des Dampfverteilsystems OptiSorp

Detaillierte Informationen zur Montage der Dampfverteilrohre bzw. des Dampfverteilsystems OptiSorp finden sich in den separaten Montageanleitungen zu diesen Produkten.

5.3.2 Plazierung und Montage des Ventilationsgerätes

Die Ventilationsgeräte werden **separat über** dem/den Gerät(en) **an die Wand** montiert. Damit sich der Dampfstrom des Ventilationsgerätes ungehindert ausbreiten kann und nicht an Hindernissen kondensiert (Decken, Unterzüge, Pfeiler, etc.), sind bei der Plazierung des Ventilationsgerätes folgende Mindestabstände einzuhalten.



	FAN3S Mk M / FAN3S Mk M FC		FAN3S Mk L	
m_D max.	8 kg/h	16 kg/h	30 kg/h	40 kg/h
A min.	**4,0 m**	**6,0 m**	**8,0 m**	**10,0 m**
B min.	**1,0 m**	**1,0 m**	**1,0 m**	**1,5 m**
C ca.	**2,2 m**	**2,2 m**	**2,2 m**	**2,2 m**
D ca.	**0,5 m**	**0,7 m**	**1,0 m**	**1,5 m**
E min.	**0,15 m**			
E max. (max. Länge des Dampfschlauchs)	**4,0 m (empfohlen: 2,0 m)**			

Hinweis: Die Mindestabstände in der Tabelle gelten für einen Raumluftzustand von 15 °C und max. 60 %rF. Bei tieferen Temperaturen und/oder höherer Luftfeuchtigkeit sind die Werte entsprechend zu erhöhen

Hinweis: Um eine gleichmässige Feuchteverteilung im Raum zu erreichen, müssen bei der Plazierung neben der Einhaltung der Mindestabstände weitere Faktoren (Raumgrösse, Raumhöhe, etc.) berücksichtigt werden. Bei Fragen zur direkten Raumluftbefeuchtung nehmen Sie bitte mit Ihrem Lieferanten Kontakt auf.

Weitere Informationen finden sich in der separaten Montage- und Betriebsanleitung zum Ventilationsgerät.

5.3.3 Montage der Dampf- und Kondensatleitung

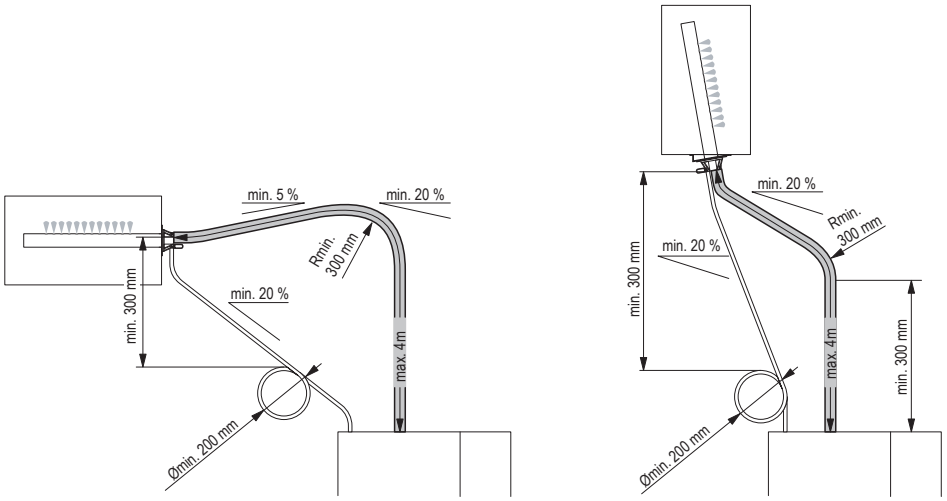
5.3.3.1 Dampfleitung mit Dampfschlauch

Wichtig! Verwenden Sie ausschliesslich die **Original Dampf- und Kondensatschläuche von Ihrem Geräte-Lieferanten**. Andere Dampf- und Kondensatschläuche können unter Umständen zu Betriebsstörungen führen.
Wichtig! Die Kunststoff-Schutzhülle um den Dampfschlauch muss nach der Installation unbedingt entfernt werden.

Hinweise Schlauchführung

Für die Schlauchführung ist die Lage des Dampfverteilrohres massgebend:

– Dampfverteilrohr ist **mehr als 500 mm über der Geräteoberkante** montiert:



Dampfschlauch zuerst **mindestens 300 mm senkrecht nach oben über die Oberkante** des Dampf-Luftbefeuchters und anschliessend mit einer **minimalen Steigung von 20%** und/oder einem **minimalen Gefälle von 5%** zum Dampfverteilrohr führen.

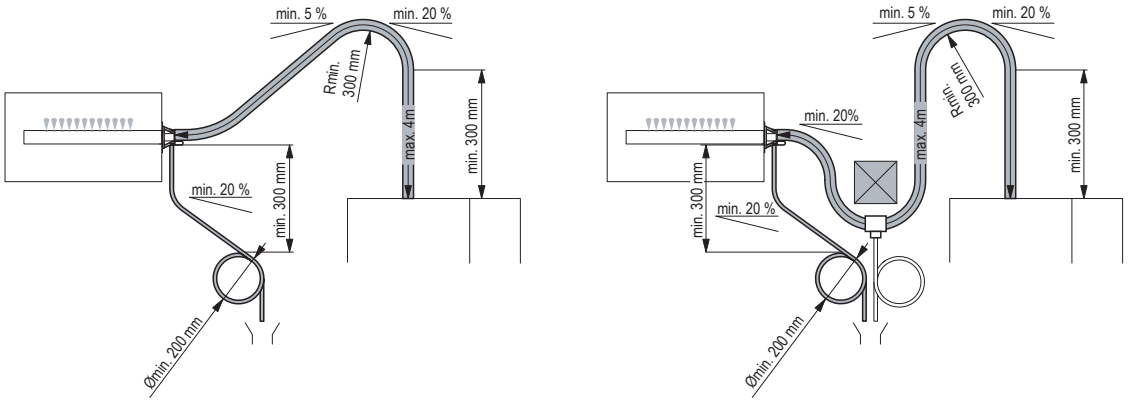
Kondensatschlauch mit einem **minimalen Gefälle von 20 %** über einen **Siphon** (Schlauchbogen **min. Ø200 mm**) nach unten zum Gerät führen und dort ca. 2 cm in die dafür vorgesehene Öffnung stecken.

Hinweis: Falls Ihr Gerät mehrere Dampfverteilrohre speist, sind die einzelnen Kondensatschläuche in einen Ablauftrichter zu führen.

Wichtig! Vor der Inbetriebnahme ist der Siphon des Kondensatschlauchs mit Wasser zu füllen.

Hinweis: Für Dampfleistungen ≤20 kg/h kann auf die separate Rückführung des Kondensates über den Kondensatschlauch verzichtet werden, wenn der Dampfschlauch so verlegt ist, dass das Kondensat mit stetigem Gefälle ungehindert in den Dampfzylinder zurückfliessen kann.

– Dampfverteilrohr ist **weniger als 500 mm über der Geräteoberkante** montiert:



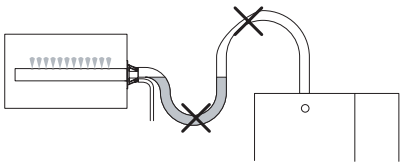
Dampfschlauch zuerst **mindestens 300 mm senkrecht nach oben über die Oberkante** des Dampf-Luftbefeuchters und anschliessend mit einem **minimalen Gefälle von 5 %** nach unten zum Dampfverteilrohr führen.

Kondensatschlauch mit einem **minimalen Gefälle von 20 %** über einen **Siphon** (Schlauchbogen **min. Ø200 mm**) nach unten direkt in einen Ablauftrichter führen.
Wichtig! Vor der Inbetriebnahme ist der Siphon des Kondensatschlauchs mit Wasser zu füllen.

– Dampfschlauch so verlegen, dass er möglichst kurz ist (**max. 4 m**) und der **minimale Biegeradius von 300 mm** eingehalten wird. **Wichtig!** Pro Meter Dampfschlauch ist ein **Druckverlust von 10 mmWS (ca. 100 Pa)** zu berücksichtigen.
Hinweis: Kann in Ihrem speziellen Fall die maximale Dampfschlauchlänge von 4 m nicht eingehalten werden, nehmen Sie bitte Kontakt mit Ihrem Lieferanten auf. In jedem Fall sind **Dampfschläuche über 4 m auf der ganzen Länge zu isolieren**.

– ⚠ **Achtung! Die Reduzierung des Querschnitts oder der vollständige Verschluss der Dampfleitung führt im Betrieb zu einem unzulässigen Druckanstieg im Dampfzylinder und birgt die Gefahr von Unfällen mit Verbrühungsgefahr! Folgende Hinweise sind deshalb zwingend zu beachten:**

  – Bei der Montage ist sicherzustellen, dass die Dampfleitung auf der ganzen Länge über den ganzen Querschnitt offen ist (allfällige Verschlussstopfen, Klebe-Verschlussfolien, etc. müssen vor dem Anschluss entfernt und Querschnittsverminderungen z.B. durch Knickungen vermieden werden).



  – Der Dampfschlauch darf **nicht durchhängen** (Kondensatsack); falls nötig Dampfschlauch mit Rohrschellen, Schiene oder Winkelkanal unterlegen oder am tiefsten Punkt einen Kondensatablauf im Dampfschlauch montieren.

  – Der **Einbau eines Absperrventils** (z.B. manuell gesteuertes Absperrventil, Magnetventil, etc.) in der Dampfleitung ist **nicht zulässig**.

– **Wichtig!** Bei der Bestimmung der Länge und der Schlauchführung berücksichtigen, dass sich der Dampfschlauch mit zunehmendem Alter verkürzt.

Schlauchbefestigung

Der Dampfschlauch ist am Dampfverteilrohr und am Dampfanschluss des Dampf-Luftbefeuchters mit **Schlauchklemmen** zu befestigen.

5.3.3.2 Dampfleitung mit fester Verrohrung

Für Dampfleitungen mit fester Verrohrung gelten die gleichen Vorschriften zur Leitungsführung, wie vorgängig beschrieben. Beachten Sie zudem folgende Hinweise:

– Der **minimale Innendurchmesser von 42 mm** ist über ganze Leitungslänge einzuhalten.

– Verwenden Sie ausschliesslich Cu-Rohre (Betrieb mit Trinkwasser) oder Rohre aus nichtrostendem Stahl (min. DIN 1.4301, Betrieb mit vollentsalztem Wasser).

– Um die Kondensatbildung (=Verlust) zu mildern, ist die Dampfleitung zu isolieren.

– Der **minimale Biegeradius** für feste Verrohrung beträgt **100 mm**.

– Die Befestigung der Dampfleitung am Dampfverteilrohr erfolgt über ein kurzes Schlauchstück das mit Schlauchklemmen befestigt wird. Der Anschluss am Dampf-Luftbefeuchter erfolgt über eine Muffe G 1 1/4".

– **Wichtig!** Pro Meter Leitungslänge bzw. pro 90°-Bogen ist ein **Druckverlust von 10 mmWS (ca. 100 Pa)** zu berücksichtigen.

5.3.4 Kontrolle der Dampfinstallation

Prüfen Sie die korrekte Dampfinstallation anhand der folgenden Checkliste:

– Dampfverteilrohr
  - ☐ Dampfverteilrohr korrekt plaziert und befestigt?
  - ☐ Ausblasöffnungen rechtwinklig zur Strömungsrichtung?

– Dampfschlauch
  - ☐ Max. Länge von 4 m eingehalten?
  - ☐ Minimaler Biegeradius von 300 mm bzw. (100 mm bei fester Verrohrung) eingehalten?
  - ☐ Sind die Vorschriften zur Schlauchführung eingehalten?
  - ☐ Ist die Dampfleitung auf ganzen Leitungslänge über den ganzen Querschnitt offen?
  - ☐ Dampfschlauch: Hängt nicht durch (Kondensatsack)?
  - ☐ Fest verrohrte Dampfleitungen: Isolation vorhanden? Korrektes Material verwendet? Minimaler Innendurchmesser eingehalten?
  - ☐ Dampfschlauch mit Schlauchklemmen korrekt befestigt?
  - ☐ Wärmedehnung im Betrieb und Verkürzung des Dampfschlauchs durch Alterung berücksichtigt?
  - ☐ Kunststoff-Schützhülle um Dampfschlauch entfernt?

– Kondensatschlauch
  - ☐ Minimales Gefälle von 20 % eingehalten?
  - ☐ Siphon vorhanden und mit Wasser gefüllt?
  - ☐ Kondensatschlauch korrekt befestigt?

5.4 Wasserinstallation

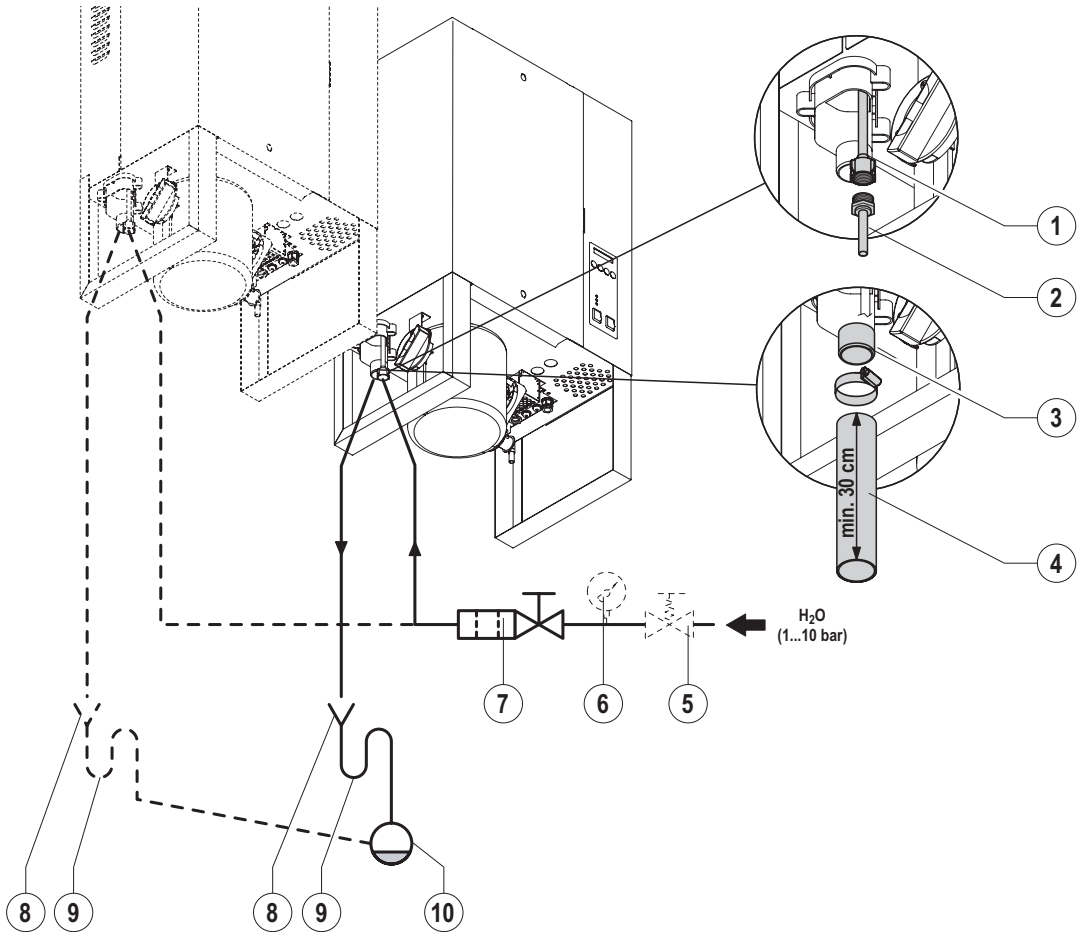
Die Wasserinstallation darf nur durch **ausgewiesenes Fachpersonal** (z.B. Sanitärinstallateure) durchgeführt werden. Die Überwachung der Qualifikation ist Sache des Kunden.

Beachten Sie bitte die **lokalen Vorschriften** für den Anschluss von Geräten an das Trink- und Abwassernetz.

Achtung Stromschlaggefahr! Für alle Installationsarbeiten ist der Dampf-Luftbefeuchter **spannungsfrei zu schalten und gegen unbeabsichtigtes Einschalten** zu sichern.

5.4.1 Ausführung der Wasserinstallation

Übersicht Wasserinstallation



1 Wasseranschluss, Überwurfmutter G 1/2"
2 Zulaufleitung (min. Innendurchmesser: 8 mm)
3 Wasserablaufstutzen Ø40 mm
4 Ablaufleitung (min. Innendurchmesser: 40 mm, min. 30 cm senkrecht nach unten führen)
5 Druckreduzierventil (Einbau zwingend für Wasserdrücke >10 bar, bauseitig)
6 Manometer (Einbau empfehlenswert, bauseitig)
7 Siebfilterventil (Zubehör “Z261”)
8 Ablauftrichter (bauseitig)
9 Siphon (min. Innendurchmesser: 40 mm, bauseitig)
10 Gebäudeseitige Wasserablaufleitung (min. Innendurchmesser: 40 mm)

Wasserzulauf

Die Wasserzuleitung (min. Innendurchmesser: 8 mm) ist über das als Zubehör erhältliche **Siebfilterventil** mit dem Anschluss am Gerät (siehe Detailabbildung) zu verbinden (alternativ kann ein **Absperrventil** und ein **Wasserfilter** verwendet werden). Der Einbau des Siebfilterventils soll nach Möglichkeit in unmittelbarer Nähe des Dampf-Luftbefeuchters erfolgen.

Achtung Beschädigungsgefahr! Überwurfmutter am Geräteanschluss **nur von Hand** festziehen.

Folgende Anschlussdaten sind zu beachten:

- Anschluss am Gerät: **G 1/2" (Überwurfmutter)**
- Min. Innendurchmesser der Zulaufleitung: **8 mm**
- Zulässiger Anschlussdruck **1.0…10.0 bar** (System **ohne Druckschläge**)
  Für Anschlussdrücke >10 bar ist der Anschluss über ein Druckreduzierventil (eingestellt auf 2.0 bar) zu realisieren. Für Anschlussdrücke <1.0 bar nehmen Sie bitte mit Ihrem Lieferanten Kontakt auf.
- Zulaufleistung: **1 l/min pro 15 kg/h Dampfleistung**
- Zulässige Zulauftemperatur: **1…40 °C**
- **Hinweise zur Wasserqualität**:
  - Verwenden Sie zur Speisung des Defensor Mk5 ausschliesslich **unbehandeltes Trinkwasser** oder **vollentsalztes Wasser** (VE-Wasser).
    Hinweis: Der Betrieb mit vollentsalztem Wasser reduziert den Wartungs- und Reinigungsaufwand.
  - **Zusätze** im Wasser wie z.B. Dosiermittel, Korrosionsschutzmittel, Desinfektionsmittel, etc. sind **nicht erlaubt**, da sie zu Gesundheitsschädigungen oder Betriebsstörungen führen können.
  - Falls Sie den Defensor Mk5 mit enthärtetem, teilenthärtetem oder rückverschnittenem Wasser betreiben möchten, nehmen Sie bitte mit Ihrem Lieferanten Kontakt auf.
- Das verwendete Anschlussmaterial muss druckgeprüft und für Trinkwassernetze zugelassen sein.

  Achtung! Vollentsalztes Wasser (VE-Wasser) ist aggressiv. Verwenden Sie für den Anschluss an ein VE-Wassersystem ausschliesslich **Installationsmaterial aus Kunststoff** oder **nichtrostendem Stahl** (min. DIN 1.4301).
- **Wichtig!** Vor dem Anschluss müssen die Zuleitungen gründlich gespült werden.

Wasserablauf

Der Wasserablauf erfolgt drucklos. Damit sich kein Wasserrückstau bilden kann, ist die **Ablaufleitung zuerst** über ein Schlauchstück von **mindestens 30 cm senkrecht nach unten** in einen **Ablauftrichter** zu führen. Anschliessend wird die Ablaufleitung über einen **Siphon** mit der Abwasserleitung des Gebäudes verbunden. Der minimale Innendurchmesser von 40 mm muss über die ganze Länge eingehalten werden. Achten Sie darauf, dass die Ablaufleitung für Kontroll- und Reinigungszwecke gut zugänglich und korrekt befestigt ist.

Folgende Anschlussdaten sind zu beachten:

- Abflussleistung: **ca. 2,5 l/min pro 15 kg/h Dampfleistung**
- Ablauftemperatur: **60…90 °C**

  Achtung! Nur temperaturbeständige Installationsmaterialien verwenden!
  Achtung! VE-Wasser ist aggressiv. Verwenden Sie für den Anschluss an ein VE-Wassersystem ausschliesslich **Installationsmaterial aus chemisch beständigem Kunststoff (z.B. Polypropylen)** oder **nichtrostendem Stahl** (min. DIN 1.4301).
- Anschluss am Gerät: **Schlauchanschluss Ø40 mm**

  Achtung! Schlauch am Geräteanschluss mit Schlauchklemme befestigen.
- Min. Innendurchmesser der Abflussleitung: **40 mm**
- Min. Gefälle nach Siphon: **10 %**

5.4.2 Kontrolle der Wasserinstallation

Prüfen Sie die korrekte Installation anhand folgender Checkliste:

– Wasserzulauf
  - ☐ Ist das Siebfilterventil respektive das Absperrventil und der Wasserfilter 125 µm in der Zulaufleitung montiert?
  - ☐ Sind der zulässige Wasserdruck (1.0 – 10 bar) und die zulässige Wassertemperatur (1 – 40 °C) eingehalten?
  - ☐ Genügt die Zulaufleistung für den/die verwendeten Befeuchter?
  - ☐ Sind die Leitungen korrekt befestigt (Verschraubungen festgezogen)?
  - ☐ Ist die Zulaufleitung dicht?
– Wasserablauf
  - ☐ Ist der minimale Innendurchmesser der Ablaufleitung von 40 mm über die ganze Leitungslänge eingehalten?
  - ☐ Ist die Ablaufleitung mit genügend Gefälle verlegt (min. 10 % nach unten)?
  - ☐ Sind temperaturbeständige Materialien (bis 100 °C) verwendet worden?
  - ☐ Sind Schläuche und Leitungen korrekt befestigt (Schlauchklemmen und Verschraubungen festgezogen)?

5.5 Elektroinstallation

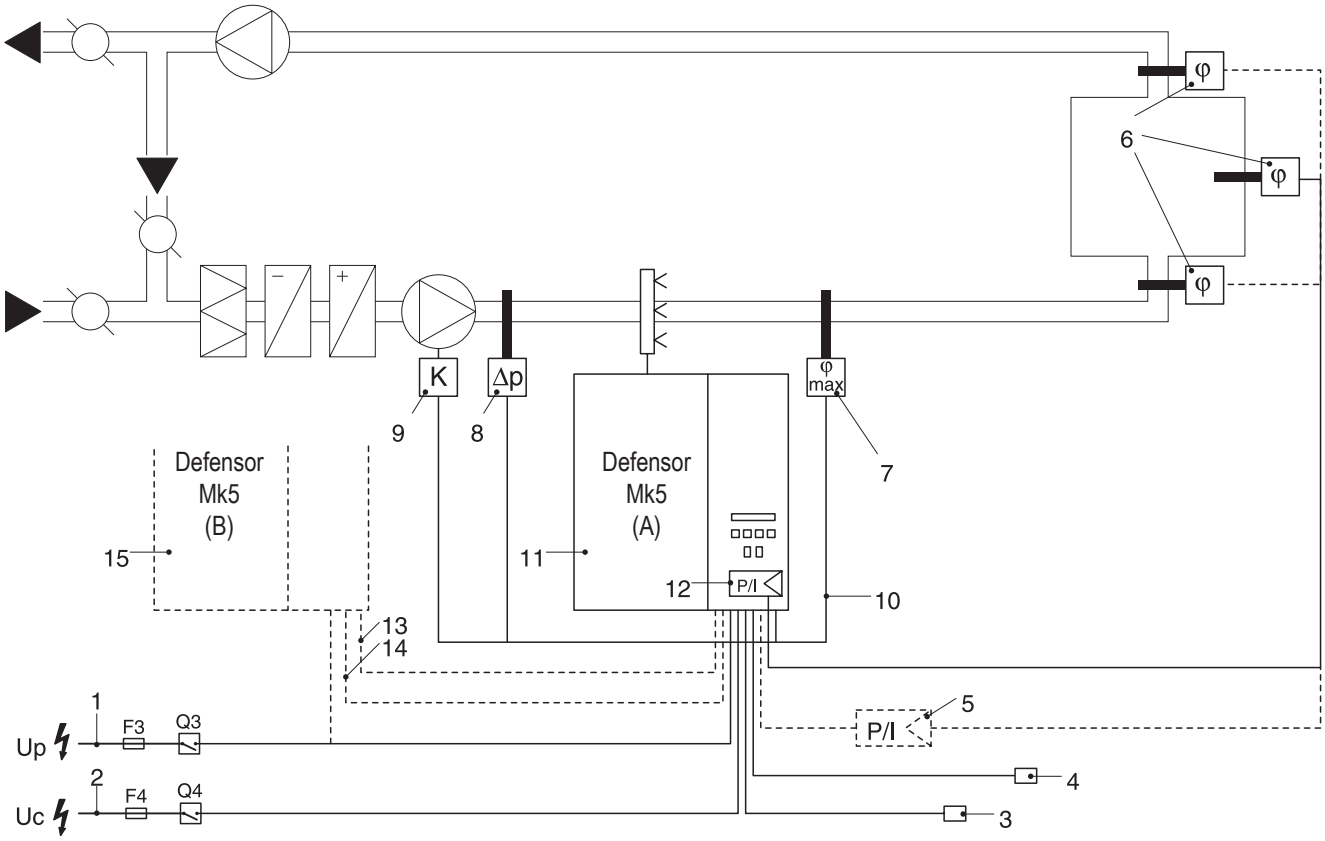
– Alle Arbeiten betreffend die elektrische Installation dürfen nur durch **ausgewiesenes Fachpersonal (Elektriker oder Fachkraft mit gleichwertiger Ausbildung)** durchgeführt werden. Die Überwachung der Qualifikation ist Sache des Kunden.

– **Achtung Stromschlaggefahr!** Der Anschluss des Dampf-Luftbefeuchters an das Stromnetz darf erst nach Fertigstellung sämtlicher Installationsarbeiten erfolgen.

– Beachten Sie bitte **alle lokalen Vorschriften** betreffend die Ausführung von elektrischen Installationen.

– **Achtung!** Die elektronischen Bauteile im Innern des Befeuchters sind sehr empfindlich gegen elektrostatische Entladungen. Zum Schutz dieser Bauteile müssen für alle Installationsarbeiten Massnahmen gegen Beschädigung durch elektrostatische Entladung (ESD–Schutz) getroffen werden.

5.5.1 Übersicht elektrische Installation

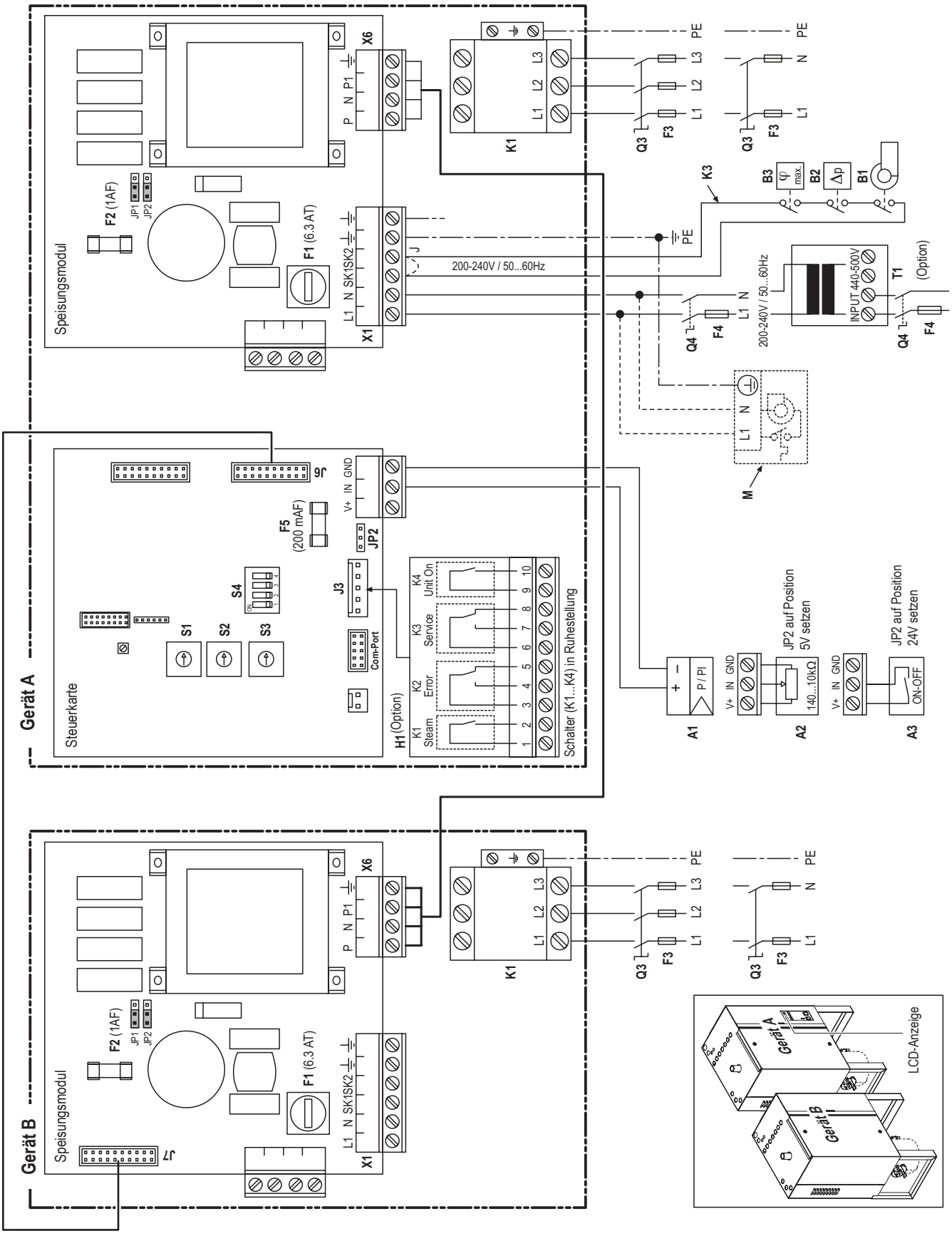


1	Versorgung Heizspannung Up	9	Ventilatorverriegelung
2	Versorgung Steuerspannung Uc	10	Externe Sicherheitskette
3	Schnittstelle RS232/RS485	11	Dampf-Luftbefeuchter
4	Betriebs– und Störungsfernmeldungen (Option “RFS”)	12	Interner Stetigregler PI
5	Externer Stetigregler	13	Steuerspannung zu Zweitgerät
6	Feuchtefühler (Zuluft/Raum/Abluft)	14	Steuerleitung zu Zweitgerät
7	Maximalhygrostat	15	Zweitgerät (ab 50 kg/h)
8	Strömungswächter		

5.5.2 Anschlussschema

Die Elektroinstallation ist gemäss dem nachfolgenden Schema zu erstellen.

Achtung! Beachten Sie die Installationshinweise zu den Teilinstallationen im nachfolgenden Kapitel.



Legende zum Anschlussschema

A1	Regler (aktiv) oder Feuchtefühler
A2	Regler (passiv), JP2 auf 5V setzen
A3	Ein/Aus-Regelung, JP2 auf 24V setzen
B1	Ventilatorverriegelung
B2	Strömungswächter
B3	Maximalhygrostat
F1	Interne Sicherung Speisungsmodul (6.3 A, träge)
F2	Interne Sicherung Speisungsmodul (1 A, flink)
F3	Externe Sicherung Heizspannungsversorgung (siehe Tabelle im nachfolgenden Kapitel)
F4	Externe Sicherung Steuerspannungsversorgung (max. 10 A, träge)
F5	Interne Sicherung Steuerkarte (200 mA, flink)
H1	Betriebs- und Störungsfernmeldung (Option “RFS”)
J	Anschlussbrücke, wenn keine externe Sicherheitskette angeschlossen wird
J3	Anschlusssockel Betriebs- und Störungsfernmeldung
J6	Anschlusssockel für Steuerleitung zu Gerät B (nur bei Geräten mit 50...80 kg/h Dampfleistung)
J7	Anschlusssockel für Steuerleitung von Gerät A
JP2	Jumper (Regelsignal) auf Steuerkarte Gerät A
K1	Hauptschütz (Heizspannung) in Gerät A/in Gerät B
K3	Externe Sicherheitskette (Maximalhygrostat, Strömungswächter, etc.), nur Gerät A
M	Ventilationsgerät (Zubehör “FAN3S..”)
Q3	Externer Serviceschalter Zuleitung Heizspannung
Q4	Externer Serviceschalter Zuleitung Steuerspannung
T1	Autotransformator Steuerteil (Option “TRAF”)
S1	Drehschalter "Abschlämmintervall”
S2	Drehschalter “Wartungsintervall”
S3	Drehschalter “Regelsignal”
S4	DIP-Schalter “Allgemeine Geräteeinstellungen”
X1	Anschlussklemme Steuerspannung Speisungsmodul
X6	Anschlussklemme Steuerspannung von Gerät A zu Gerät B

5.5.3 Hinweise zu den Teilinstallationen

Wichtige Hinweise

– Alle Anschlusskabel der Elektroinstallation sind über die Kabelverschraubungen im Geräteboden ins Gerät zu führen (Ausnahme: Anschlusskabel Heizspannung über den speziellen Klemmhalter).

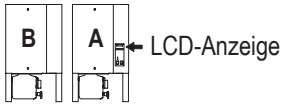
– Die Angaben zu den einzelnen Teilinstallationen sind zu beachten und einzuhalten.

Versorgung Heizspannung Up

⚠ **Achtung!** Vor Anschluss sicherstellen, dass die Netzspannung mit der **Heizspannung des Gerätes (siehe Netzcode auf Typenschild)** übereinstimmt.
Hinweis: Bei den Geräteversionen mit zwei Basisgeräten besitzt jedes Gerät ein Typenschild.

Der Befeuchter (bei Doppelgeräten jedes Gerät einzeln) ist gemäss dem Anschlussschema über einen **Serviceschalter "Q3"** (allpolige Trennvorrichtung mit einer minimalen Kontaktöffnung von 3 mm, zwingend vorgeschrieben) und eine **Sicherungsgruppe "F3"** (zwingend vorgeschrieben, Sicherungen gemäss nachfolgender Tabelle) ans Stromnetz anzuschliessen. Die Versorgungsleitung ist über die Zugentlastung (Klemmhalter) ins Gerät zu führen und an den Klemmen des **Hauptschützes "K1"** anzuschliessen.

		400 V/3~ 50…60 Hz				220 V/3~ 50…60 Hz				415 V/3P~ 50…60 Hz				240 V/1N~ 50…60 Hz				230 V/1N~ 50…60 Hz				200 V/3~ 50…60 Hz			
		P_N max. in kW	I_N max. in A	A_L min. in mm²	F3 in A, flink	P_N max. in kW	I_N max. in A	A_L min. in mm²	F3 in A, flink	P_N max. in kW	I_N max. in A	A_L min. in mm²	F3 in A, flink	P_N max. in kW	I_N max. in A	A_L min. in mm²	F3 in A, flink	P_N max. in kW	I_N max. in A	A_L min. in mm²	F3 in A, flink	P_N max. in kW	I_N max. in A	A_L min. in mm²	F3 in A, flink
Mk5 Visual 5-.. **Mk5 Process 5-..**		3,8	5,5	1,5	10	3,4	9,0	2,5	16	4,0	6,0	1,5	10	4,0	17,0	2,5	20	4,0	16,5	4,0	20	3,0	8,2	1,5	10
Mk5 Visual 8-.. **Mk5 Process 8-..**		6,0	8,7	1,5	10	5,5	14,4	2,5	16	6,5	9,0	1,5	10	6,5	27,2	6,0	32	6,0	26,0	6,0	32	4,5	13,1	1,5	16
Mk5 Visual 10-.. **Mk5 Process 10-..**		7,5	11,0	1,5	16	6,7	17,7	2,5	20	8,0	11,5	1,5	16	8,0	33,0	10,0	40	7,4	32,0	10,0	40	5,5	16,1	2,5	20
Mk5 Visual 16-.. **Mk5 Process 16-..**		12,0	17,4	2,5	20	10,9	28,7	6,0	32	13,0	18,1	2,5	20	—	—	—	—	—	—	—	—	9,0	26,1	6,0	32
Mk5 Visual 20-.. **Mk5 Process 20-..**		14,9	21,5	6,0	25	13,5	35,4	10,0	40	16,0	22,3	4,0	25	—	—	—	—	—	—	—	—	11,1	32,2	10,0	40
Mk5 Visual 24-.. **Mk5 Process 24-..**		18,1	26,2	6,0	32	16,4	43,1	16,0	63	19,5	27,2	6,0	32	—	—	—	—	—	—	—	—	13,5	39,2	16,0	63
Mk5 Visual 30-.. **Mk5 Process 30-..**		22,3	32,3	10,0	40	20,2	53,1	16,0	63	24,0	33,5	10,0	40	—	—	—	—	—	—	—	—	16,7	48,3	16,0	63
Mk5 Visual 40-.. **Mk5 Process 40-..**		30,0	43,3	16,0	63	27,2	71,4	25,0	80	32,3	45,0	16,0	63	—	—	—	—	—	—	—	—	22,4	64,9	25,0	80
Mk5 Visual 50-..	A	14,9	21,5	6,0	25,0	13,5	35,4	10,0	40	16,0	22,3	4,0	25	—	—	—	—	—	—	—	—	11,1	32,2	10,0	40
Mk5 Process 50-..	B	+ 22,3	+ 32,3	+ 10,0	+ 40,0	+ 20,2	+ 53,1	+ 16,0	+ 63	+ 24,0	+ 33,5	+ 10,0	+ 40									+ 16,7	+ 48,3	+ 16,0	+ 63
Mk5 Visual 60-..	A	22,3	32,3	10,0	40,0	20,2	53,1	16,0	63	24,0	33,5	10,0	40	—	—	—	—	—	—	—	—	16,7	48,3	16,0	63
Mk5 Process 60-..	B	+ 22,3	+ 32,3	+ 10,0	+ 40,0	+ 20,2	+ 53,1	+ 16,0	+ 63	+ 24,0	+ 33,5	+ 10,0	+ 40									+ 16,7	+ 48,3	+ 16,0	+ 63
Mk5 Visual 80-..	A	30,0	43,3	16,0	63,0	27,2	71,4	25,0	80	32,3	45,0	16,0	63	—	—	—	—	—	—	—	—	22,4	64,9	25,0	80
Mk5 Process 80-..	B	+ 30,0	+ 43,3	+ 16,0	+ 63,0	+ 27,2	+ 71,4	+ 25,0	+ 80	+ 32,3	+ 45,0	+ 16,0	+ 63									+ 22,4	+ 64,9	+ 25,0	+ 80



Hinweis: Die Belastung der Phasen kann abhängig von der Dampfleistung unsysmetrisch sein.

Versorgung Steuerspannung Uc

Achtung! Vor Anschluss sicherstellen, dass die Netzspannung mit der **Steuerspannung des Gerätes (200…240 V, 50…60 Hz)** übereinstimmt.

Achtung! Der Befeuchter darf nur an ein **Stromnetz mit Schutzleiter** angeschlossen werden.

Der Anschluss der Steuerspannung Uc erfolgt gemäss Anschlussschema an die **Klemme "X1"** auf der Steuerkarte. In der Versorgungsleitung ist durch den Kunden ein **Serviceschalter Q4** (allpolige Trennvorrichtung mit einer minimalen Kontaktöffnung von 3 mm) und eine **Sicherung F4 (max. 10 A, träge)** zu installieren (beides zwingend vorgeschrieben).
Hinweis: Bei Versionen mit zwei Geräten erfolgt der Anschluss der Steuerspannung nur am Gerät mit der Anzeige- und Bedieneinheit (Gerät A). Die Klemme "X1" beim zweiten Gerät (Gerät B) bleibt frei. Zur Spannungsversorgung des Gerätes B werden die Klemmen "X6" auf den Speisungsmodulen der beiden Geräte mit dem mitgelieferten Kabel miteinander verbunden.

Der Kabelquerschnitt des Netzkabels muss den geltenden lokalen Vorschriften entsprechen (mindestens jedoch 1,5 mm^2).

Externe Sicherheitskette

Zur Gewährleistung der Sicherheit des Befeuchtersystems ist die Überwachung des Betriebs über eine sogenannte externe Sicherheitskette zwingend vorgeschrieben.

Dazu werden die **potentialfreien Kontakte (max. Kontaktbelastung 250V/5A)** der externen Überwachungsgeräte (z.B. Maximalhygrostat, Strömungswächter, Ventilatorverriegelung, etc.) gemäss dem Anschlussschema **in Serie an die entsprechenden Kontakte der Klemmenleiste "X1"** angeschlossen.

Achtung Stromschlaggefahr! An der Anschlussklemme "X1" liegt Netzspannung (bis 240 V). Trennen Sie deshalb den Dampf-Luftbefeuchter vom Stromnetz (Heiz- und Steuerspannung), bevor Sie mit den Anschlussarbeiten beginnen.

Falls aus irgend einem Grunde keine externen Überwachungsgeräte angeschlossen werden, muss eine Anschlussbrücke "J" an die entsprechenden Kontakte der Klemmenleiste "X1" angebracht werden.

Führen Sie **keine Fremdspannung** auf die Klemmen.

Der Kabelquerschnitt muss den geltenden lokalen Vorschriften entsprechen (mindestens jedoch 1 mm^2).

Betriebs- und Störungsfernmeldung H1 (Option "RFS")

Der optionale Betriebs- und Störungsfernmelde-Print ist über den Anschlusssockel "J3" auf der Steuerkarte anzuschliessen. Der Betriebs- und Störungsfernmelde-Print besitzt vier potentialfreie Relaiskontakte K1… K4 für den Anschluss folgender Betriebs- und Störungsfernmeldungen:

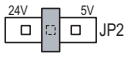
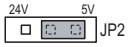
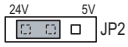
– **K1** "Dampfproduktion": Dieses Relais schliesst, sobald das Gerät Dampf produziert.
– **K2** "Störung": Dieses Relais wird aktiviert, wenn eine Störung anliegt.
– **K3** "Wartung": Dieses Relais wird aktiviert, wenn die eingestellte Serviceintervallzeit abgelaufen ist.
– **K4** "Gerät ein": Dieses Relais schliesst, sobald das Gerät über den Hauptschalter eingeschaltet wird.

Die **maximale Kontaktbelastung** beträgt: **250V/5A**.

Zum Schalten von Relais oder Kleinschützen sind entsprechende Entstörbausteine einzusetzen.

Regelsignal respektive Feuchterfühlersignal

Der Anschluss eines externen aktiven Reglers “A1”, eines passiven Reglers “A2”, eines Ein/Aus-Hygrostaten “A3” oder eines Feuchtesensors (bei Steuerung über den internen Regler) erfolgt gemäss dem Anschlussschema an die entsprechenden Kontakte der Klemmenleiste. Beachten Sie folgende Anschlusshinweise:

	Regler extern			Regler intern
Anschluss	**aktive Regler “A1”**	**passive Regler “A2”**	**Ein/Aus-Regler “A3”**	**Feuchtefühler**
Pos. Jumper JP2				
– neutral 	X			X
– 5 V 		140 Ω ... 10 kΩ		
– 24 V 			X	
Drehschalter S3				
Pos. / Signal				
0 kein Signal gewählt				
1 On/Off 24V			X	
2 0...5 V DC (Potentiometer)		X		
3 0...10 V DC	X			X
4 0...1 V DC	X			X
5 1...5 V DC	X			X
6 2...10 V DC	X			X
7 0...20 V Phasenschnitt	X			X
8 4...20 mA	X			X
9 0...20 mA	X			X

Hinweis: Der Feuchtefühler des Reglers ist nach dem Dampfverteilrohr mit einem Mindestabstand von 5 mal der Befeuchtungsstrecke B_N an geeigneter Stelle (nicht in der Nähe des Heizregisters oder des Kühlregisters) im Kanal zu montieren.
Für die Plazierung und den Anschluss des Reglers/Sensors beachten Sie bitte auch die separaten Installationsanleitungen zu diesen Komponenten.

Steuerkabel für Geräteversionen mit zwei Geräten

Das mitgelieferte Steuerkabel (Flachbandkabel) wird am Anschluss “J6” auf der Steuerkarte des Gerätes A angeschlossen und mit dem Anschluss “J7” auf dem Speisungsmodul des Gerätes B verbunden.

Anschluss Ventilationsgerät

Siehe separate Dokumentation zum Ventilationsgerät.

Anschluss RS232/RS485

Siehe separate Dokumentation zur Schnittstelle RS232/485.

5.5.4 Kontrolle der elektrischen Installation

Prüfen Sie die korrekte Installation gemäss folgender Checkliste:

- ☐ Stimmen die Angaben auf dem/den Leistungsschildern für die Heiz- und Steuerspannung mit den entsprechenden Netzspannungen überein?
- ☐ Sind die Spannungsversorgungen (Heiz- und Steuerspannung) korrekt abgesichert?
- ☐ Ist in der Zuleitung zum Leitungsteil und zum Steuerteil der Serviceschalter “Q..” installiert?
- ☐ Sind alle Komponenten entsprechend dem Anschlussschema richtig angeschlossen?
- ☐ Sind alle Anschlusskabel befestigt?
- ☐ Sind die Anschlusskabel zugentlastet (durch Kabelverschraubung geführt/mit Klemmhalter befestigt?)
- ☐ Ist der Drehschalter “S3” entsprechend dem angeschlossenen Regler (aktiv, passiv, Ein/Aus) oder Feuchtefühler eingestellt?
- ☐ Ist der Jumper “JP2” auf der Steuerkarte für den angeschlossenen Regler korrekt gesteckt?

6 Betrieb

6.1 Gerätekonfiguration durchführen/prüfen

Achtung Stromschlaggefahr! Vor dem Öffnen des Dampf-Luftbefeuchters, Gerät vom Stromnetz trennen (Heizspannung und Steuerspannung über Serviceschalter ausschalten).

Achtung! Die elektronischen Bauteile im Innern des Befeuchters sind sehr empfindlich gegen elektrostatische Entladungen. Zum Schutz dieser Bauteile müssen bei der Gerätekonfiguration Massnahmen gegen Beschädigung durch elektrostatische Entladung (ESD–Schutz) getroffen werden.

Alle Einstellelemente für die Gerätekonfiguration befinden sich auf der Steuerkarte:

– Drehschalter “S1”: Abschlämmintervall
– Drehschalter “S2”: Wartungsintervall
– Drehschalter “S3”: Regelsignalbereich (siehe Kapitel 5.5.3)
– DIP-Schalter “S4”: Allgemeine Einstellungen

Festlegung der Abschlämmzyklen (“S1”)

Durch den Verdampfungsprozess erhöht sich die Mineralsalzkonzentration im Dampfzylinder. Durch zyklisches Abschlämmen mit anschliessendem Nachfüllen von frischem Wasser, kann die Mineralsalzkonzentration auf einem tiefen Wert gehalten werden.

Die zu wählende Intervallzeit ist abhängig von der Qualität des Wassers und des Gerätetyps. Sie muss eventuell im späteren Betrieb den tatsächlichen Gegebenheiten angepasst werden. Folgende Einstellwerte sind wählbar:

Position “S1”	Abschlämmintervall bei 100% Dampfleistung	Gerätetyp Defensor Mk5 Visual/Process										
		5-..	8-..	10-..	16-..	20-..	24-..	30-..	40-..	50-..	60-..	80-..
0	∞											
1	720 min.											
2	360 min.	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE
3	180 min.											
4	120 min.	X										
5	60 min.		X	X								
6	30 min.				X							
7	20 min.					X	X					
8	10 min.							X	X	X	X	X
9	5 min.											

VE= Einstellung für vollentsalztes Wasser
X= Standardeinstellung

Hinweise:

– Die Standardeinstellungen (siehe vorhergehende Tabelle) beziehen sich auf eine Wasserhärte von 12 °dH bzw. 21 °fH bzw. 210 ppm.
– Wird der Defensor Mk5 mit VE-Wasser betrieben, kann der Schalter “S1” auf “2” eingestellt werden.
– Falls Sie den Defensor Mk5 mit enthärtetem, teilenthärtetem oder rückverschnittenem Wasser betreiben möchten, nehmen Sie bitte mit Ihrem Lieferanten Kontakt auf.
– Ist das Gerät länger als 4 Stunden ohne Dampfanforderung, wird bei erneuter Anforderung eine Abschlämmung mit Schwimmertest durchgeführt.

Einstellung der Wartungsintervallzeit (“S2”)

Mit dem Schalter “S2” legen Sie die Intervallzeit für die kleine und die grosse Wartung fest. Nach Ablauf der angewählten Zeit macht eine entsprechende Wartungsmeldung darauf aufmerksam, dass die kleine oder grosse Wartung ausgeführt werden sollte.

Die zu wählende Wartungsintervallzeiten sind abhängig von der Qualität des Wassers und des Gerätetyps. Sie müssen eventuell im späteren Betrieb den tatsächlichen Gegebenheiten angepasst werden. Folgende Wartungsintervalle sind wählbar:

Position “S2”	Intervall für		Gerätetyp Defensor Mk5 Visual/Process										
	kleine Wartung	grosse Wartung	5-..	8-..	10-..	16-..	20-..	24-..	30-..	40-..	50-..	60-..	80-..
0	200 h	600 h											
1	300 h	600 h											
2	300 h	900 h											
3	450 h	900 h											
4	400 h	1200 h				X				X			
5	600 h	1200 h			X				X		X	X	X
6	500 h	1500 h		X			X	X					
7	750 h	1500 h	X										
8	3000 h	3000 h	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE
9	6000 h	6000 h											

VE= Einstellung für vollentsalztes Wasser

X= Standardeinstellung für mittelhartes Wasser (12 °dH, 21 °fH, 210 ppm)

Hinweis: Die Wartungsintervallzeiten beziehen sich auf eine Dampfleistung von 100 %. Wird im Betrieb weniger Leistung benötigt, verlängern sich die Intervallzeiten entsprechend. Wir empfehlen jedoch, mindestens einmal jährlich eine grosse Wartung durchzuführen.

Festlegung des Regelsignalbereichs (“S3”)

Siehe Ausführungen in Kapitel 5.5.3

Allgemeine Einstellungen (“S4”)

Mit dem DIP-Schalter “S4” legen Sie verschiedene Geräteparameter fest. Die Geräteparameter werden im Werk voreingestellt und dürfen vom Kunden nur in Rücksprache mit dem Lieferanten verstellt werden.

Schalter	Standardeinstellung	Beschreibung
1	AUS	Warmhalteautomatik EIN/AUS Bei eingeschalteter Warmhalteautomatik wird das Wasser im Dampfzylinder bei einem Unterbruch der Dampfproduktion auf einer bestimmten Temperatur gehalten, damit bei einer erneuten Dampfanforderung sofort wieder Dampf erzeugt werden kann.
2	AUS	Schaltsperrzeitsteuerung EIN/AUS In der Stellung “Aus” wird Schaltsperrzeit der Schaltelemente (Triac und Schützen) normal gesteuert (Einhaltung der Flickervorschriften). In der Stellung “EIN” wird die Schaltsperrzeit zur Optimierung der Regelgüte verkürzt
3	AUS	Aus-Einschaltverzögerung Heizungsschützen EIN/AUS In der Stellung “AUS” ist die Aus-/Einschaltverzögerung auf optimale Lebensdauer der Schützen ausgelegt. In der Stellung “EIN” wird die Aus-/Einschaltverzögerung zur Optimierung der Regelgüte verkürzt (verkürzt die Lebensdauer der Heizungsschützen).
4	AUS	Reserve

6.2 Inbetriebnahme

Um den Dampf-Luftbefeuchter in Betrieb zu nehmen, wie folgt vorgehen:

- Bei der ersten Inbetriebnahme oder bei der Inbetriebnahme nach Eingriffen am Dampfsystem muss durch das Inbetriebnahmepersonal zwingend geprüft werden, ob die Dampfleitung auf der ganzen Länge offen ist. Dazu ist wie folgt vorzugehen:
  - Fronttüre(n) des Defensor Mk5 entfernen.
  - Obere Schlauchklemme des Dampfschlauches im Gerät mit Schraubenzieher lösen und Schlauch nach unten vom Dampfanschluss abziehen.
  - Lüftungsanlage in Betrieb nehmen und prüfen, ob am Dampfaustritt oben im Gerät ein deutlicher Luftzug (Über- oder Unterdruck) spürbar ist, der in etwa dem Druck in der RTL -Anlage entspricht.

    Achtung! Eine im Querschnitt reduzierte oder vollständig verschlossene Dampfleitung führt im Betrieb zu einem unzulässigen Druckanstieg im Dampfzylinder und birgt die Gefahr von Unfällen mit Verbrühungsgefahr!
    Deshalb: Ist kein oder nur ein geringer Luftzug spürbar, muss vor den weiteren Inbetriebnahmeschritten, die Dampfleitung auf Verschlüsse und Querschnittverminderungen überprüft und sichergestellt werden, dass die Dampfleitung auf der ganzen Länge über den ganzen Querschnitt offen ist.
- Dampf-Luftbefeuchter und Installationen **auf Beschädigungen überprüfen**.

  Achtung! Beschädigte Geräte oder Geräte mit beschädigten oder nicht korrekt ausgeführten Installationen dürfen **nicht in Betrieb** genommen werden.
- Fronttüre am Dampf-Luftbefeuchter anbringen und verriegeln.
- **Siebfilterventil** bzw. **Absperrventil** in der Wasserzuleitung öffnen.
- Die Serviceschalter in den Netzzuleitungen (Heiz- und Steuerspannung) einschalten.
- Hauptschalter am Dampf-Luftbefeuchter einschalten.

```
Test
```

Der Dampf-Luftbefeuchter führt einen **Systemtest** aus. Für ca. 3 Sekunden erscheint die nebenstehende Anzeige und die drei LEDs leuchten.
Wird beim Systemtest eine Störung festgestellt, wird eine entsprechende Störungsmeldung ausgelöst (siehe Kapitel 6.7).

```
Füllen
```

Ist der **Systemtest erfolgreich** verlaufen, wird der Dampfzylinder aufgefüllt und anschliessend ein Schwimmertest (Funktionsprüfung der Niveaueinheit) durchgeführt. Die nebenstehende Anzeige erscheint.
Hinweis: Wird beim Schwimmertest eine Störung festgestellt, wird eine entsprechende Störungsmeldung ausgelöst (siehe Kapitel 6.7).

```
Mk5 Visual
bereit
```

Ist der Schwimmertest erfolgreich verlaufen, befindet sich der Defensor Mk5 anschliessend im **Normalbetrieb**, die nebenstehende Anzeige wird angezeigt und die **grüne LED leuchtet**.

- **Nur bei der ersten Inbetriebnahme** durchzuführen:
  - Softwaremässige Geräteeinstellungen durchführen (durch den Servicetechniker des Lieferanten). Hinweis: Angaben zu den für den Kunden freigegebenen Einstellungen finden sich in Kapitel 6.5).
  - Korrekte Funktion der Überwachungsgeräte (externe Sicherheitskette) prüfen.
  - Funktion des Dampf-Luftbefeuchters überprüfen:
    Einschalten der Befeuchtung durch Höherstellen des Sollfeuchtewertes am Feuchteregler/ Hygrostat.
    Ausschalten der Befeuchtung durch Tieferstellen des Sollfeuchtewertes am Feuchteregler/ Hygrostat.
  - Gewünschten Sollfeuchtewert am Feuchteregler/Hygrostat einstellen.

Sobald der Feuchteregler bzw. der Hygrostat **Feuchte verlangt**, wird der Heizstrom eingeschaltet, die grüne LED leuchtet und nach kurzer Zeit (ca. 5 Minuten) wird Dampf produziert.

Betriebszustandsanzeige am Gerät

Die LED's am Gerät zeigen folgende Betriebszustände an:

– **Grüne LED leuchtet**: Gerät produziert Dampf

– **Gelbe LED blinkt**: Grosse oder kleine Wartung fällig. In der Anzeige erscheint die entsprechende Meldung (siehe Kapitel 6.6).

– **Rote LED blinkt**: Störung liegt an. Das Gerät versucht die Störung zu beheben. In der Anzeige erscheint die entsprechende **Warnmeldung** (siehe Kapitel 6.7).

– **Rote LED leuchtet**: Nicht behebbare Störung. In der Anzeige erscheint die entsprechende **Errormeldung** (siehe Kapitel 6.7).

Betriebs- und Störungsfernanzeige

Falls Ihr Dampf-Luftbefeuchter mit der optionalen Betriebs- und Störungsfernmeldung (Option "RFS") ausgerüstet ist, werden folgende Betriebszustände signalisiert:

Anzeige am Gerät	**Bedeutung**	**Aktiviertes Fernanzeigerelais**
Grüne LED leuchtet	Dampfproduktion	**K1 "Dampfproduktion"**
Rote LED leuchtet	Nicht behebbare Störung	**K2 "Störung"**
Rote LED blinkt	Störungsbehebung	keine Meldung
Gelbe LED blinkt	Servicebedarf Dampfzylinder	**K3 "Service"**
Gerät eingeschaltet	Gerät betriebsbereit	**K4 "Eingeschaltet"**

6.3 Ausserbetriebnahme

Um den Dampf-Luftbefeuchter, z.B für Wartungsarbeiten, ausser Betrieb zu nehmen, gehen Sie wie folgt vor:

- Siebfilterventil bzw. Absperrventil in der Wasserzuleitung schliessen.
- Abschlämmtaste länger als 7 Sekunden drücken. Die Heizspannung wird unterbrochen und der Dampfzylinder entleert sich.
- Warten bis Dampfzylinder leer ist (ca. 5-10 Minuten). Anschliessend Dampf-Luftbefeuchter über Geräteschalter ausschalten.
- Kalkauffangbehälter über Ablasshahn entleeren.

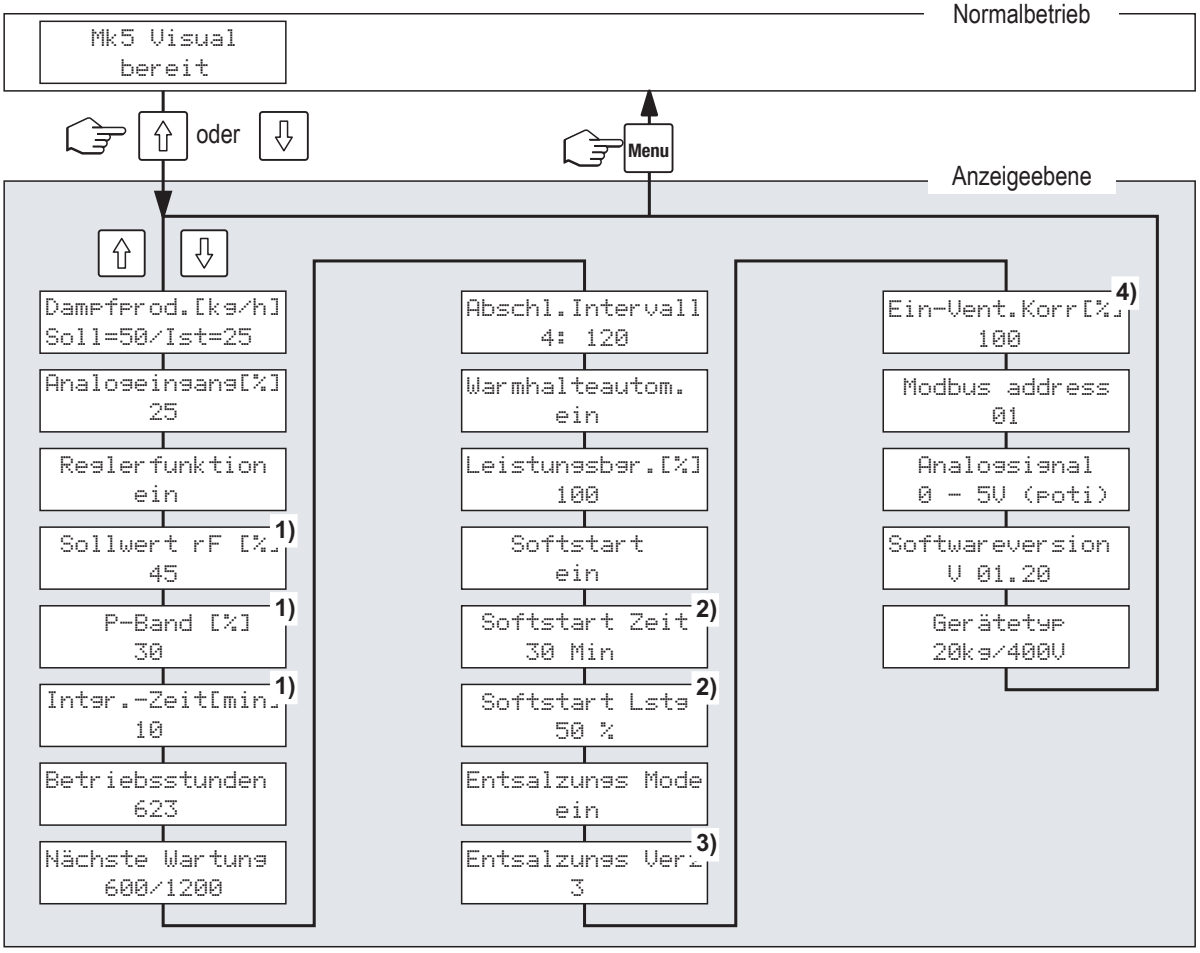
  Achtung Verbrühungsgefahr! Das Wasser im Kalkauffanggehälter kann sehr heiss sein.
- Dampf-Luftbefeuchter vom Stromnetz trennen: Alle Serviceschalter in den Netzzuleitungen (Heiz- und Steuerspannung) ausschalten und in der Ausstellung sichern.

Achtung Verbrennungsgefahr! Wurde kurz vor der Ausserbetriebnahme Dampf produziert, vor Beginn von Arbeitem am Gerät warten, bis sich der Dampfzylinder und der Kalkauffangbehälter soweit abgekühlt haben, dass keine Verbrennungsgefahr mehr besteht.

6.4 Betriebszustände abfragen

Die Bedien- und Anzeigeeinheit des Defensor Mk5 besitzt eine sogenannte **Anzeigeebene** in der Sie verschiedene **Betriebsparameter abfragen** können.
Hinweis: Eine Änderung der Werte ist in der Anzeigeebene nicht möglich.

Übersicht über die Anzeigeebene und Bedienung



Bedienung: Aufruf der Anzeigeebene mit **<↑>** oder **<↓>**

<↓> nächster Betriebsparameter

<↑> vorhergehender Betriebsparameter

Verlassen der Anzeigeebene mit **<Menu>**

Hinweise: 1) erscheint nur, wenn die “Reglerfunktion” aktiviert ist (“ein”)

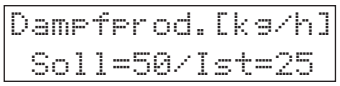
2) erscheint nur, wenn der “Softstart” aktiviert ist (“ein”)

3) erscheint nur, wenn der “Entsalzungs Mode” aktiviert ist (“ein”)

4) erscheint nur bei Mk5 Process

Beschreibung der Betriebsparameter der Anzeigeebene

Nachfolgend sind die einzelnen Betriebsparameter beschrieben, die Sie nach Aufruf der Anzeigeebene mit den Tasten **<↓>** und **<↑>** anwählen können.

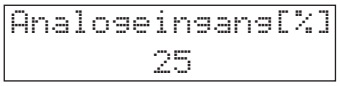


– **Dampfproduktion**

Aktuelle Soll- und Istwerte der Dampfanforderungen in kg/h
– Sollwert: max. Geräteleistung x Eingangssignalwert
  Hinweis: bei aktivierter Leistungsbegrenzung steht der Sollwert in Klammern
– Istwert: max. Geräteleistung x Eingangssignalwert x Leistungsbegrenzung

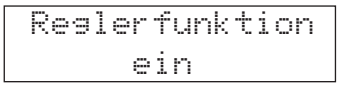
Hinweis: Bei aktiviertem internen Regler wird nur der Istwert angezeigt.

In folgenden Fällen kann der Istwert vom Sollwert abweichen: Während dem Zuschalten der Heizleistung, bei aktivierter Leistungsbegrenzung, während dem Auffüllen des Dampfzylinders.



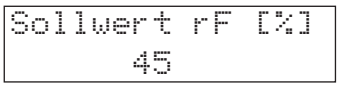
– **Analogeingang (Feuchteanforderung)**

Aktueller Signalwert am Analogeingang in % des Maximalwertes.
Hinweis: Falls der interne Regler aktiviert ist, entspricht der angezeigte Wert der aktuellen Luftfeuchtigkeit in %rF.



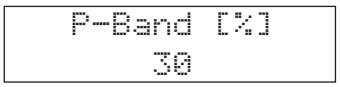
– **Interner Regler**

Interner Regler aktiviert (**ein**)/deaktiviert (**aus**).
Hinweis: Der interne Regler kann in der Einstellebene aktiviert werden (siehe Kapitel 6.5).



– **Sollwert relative Feuchtigkeit**

Eingestellter Sollwert für die relative Feuchtigkeit in % rF.
Hinweis: Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn der interne Regler aktiviert ist.

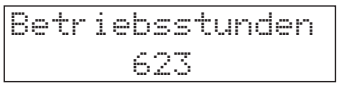


– **Proportionalbereich des internen Reglers**

Eingestellter Proportionalbereich (P-Band) des internen Reglers in %.
Hinweis: Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn der interne Regler aktiviert ist.

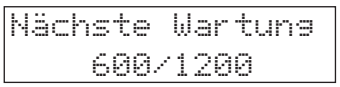
– **Integralzeit des internen Reglers**

Eingestellte Integralzeit des internen Reglers in Minuten.
Hinweis: Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn der interne Regler aktiviert ist.



– **Betriebsstunden**

Totale Betriebszeit in Stunden seit der Inbetriebnahme des Dampf-Luftbefeuchters.



– **Restzeit bis zur nächsten kleinen/grossen Wartung**

Verbleibende Zeit in Stunden bis zur nächsten kleinen/grossen Wartung.
Hinweis: Die angegebenen Zeiten beziehen sich auf 100 % Dampfleistung. Wird im Betrieb weniger Leistung benötigt, verlängern sich die effektiven Zeiten entsprechend. Die Festlegung der Wartungsintervalle erfolgt über den Drehschalter "S2" auf der Steuerkarte. Beachten Sie dazu die Hinweise in Kapitel 6.1.

```
Abschl.Intervall
    4: 120
```

– **Abschlämmintervall**

Anzeige des eingestellten Abschlämmintervalles, angezeigt werden:

Wert links: Schalterstellung Drehschalter “S1”

Wert rechts: eingestelltes Abschlämmintervall

Hinweis: Die Festlegung des Abschlämmintervalles erfolgt über den Schalter “S1” auf der Steuerkarte. Beachten Sie dazu die Hinweise in Kapitel 6.1.

```
Warmhalteautom.
      ein
```

– **Warmhalteautomatik**

Warmhalteautomatik aktiviert (“ein”)/deaktiviert (“aus”).
Hinweis: Bei aktivierter Warmhalteautomatik wird die Wassertemperatur im Dampfzylinder konstant auf ca. 70 °C gehalten. Die Aktivierung/Deaktivierung der Warmhalteautomatik erfolgt über den DIP-Schalter “S4-1” auf der Steuerkarte. Beachten Sie dazu die Hinweise in Kapitel 6.1.

```
Leistungsbar.[%]
      100
```

– **Leistungsbegrenzung**

Eingestellte Leistungsbegrenzung in % der Maximalleistung.

```
    Softstart
      ein
```

– **Softstart**

Softstart aktiviert (“ein”)/deaktiviert (“aus”).
Hinweis: Bei aktiviertem Softstart wird nach einem Neustart oder nach 4 Std. “Stand-by” des Gerätes die Dampfleistung während der definierten Zeit auf die festgelegte Leistung reduziert (Einstellwerte siehe nachfolgende Parameter).

```
Softstart Zeit
   30 Min
```

– **Zeitbegrenzung für Softstart**

Eingestellte Zeitbegrenzung für den Softstart in Minuten.
Hinweis: Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn die Softstart-Funktion aktiviert ist.

```
Softstart Lstg
     50 %
```

– **Leistungsbegrenzung für Softstart**

Eingestellte Leistungsbegrenzung für den Softstart in % der Maximalleistung.
Hinweis: Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn die Softstart-Funktion aktiviert ist.

```
Entsalzungs Mode
      ein
```

– **Entsalzungsmodus**

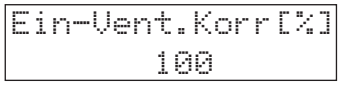
Entsalzungsmodus aktiviert (“ein”)/deaktiviert (“aus”).
Hinweis: Bei aktiviertem Entsalzungsmodus wird der Dampfzylinder nach der festgelegten Anzahl Schaumdetektionen (Entsalzungsverzögerung) innerhalb einer Stunde abgeschlämmt. Damit wird die Schaumbildung verhindert.

```
Entsalzungs Verz
       3
```

– **Entsalzungsverzögerung**

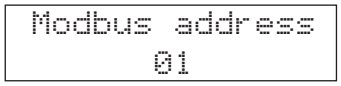
Eingestellte Entsalzungsverzögerung.
Hinweis: Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn der Entsalzungsmodus aktiviert ist.

Hinweis: Der angezeigte Wert gibt an, nach wie vielen Schaumdetektionen (Maximalniveau im Dampfzylinder wird erreicht) der Dampfzylinder eine bestimmte Zeit lang abgeschlämmt wird.



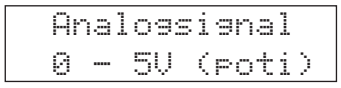
– **Einlassventilkorrektur**

Eingestellte Einlassventilkorrektur (Taktverhältnis) in % des Standardeinstellwertes zum Ausgleich von Wasserdruckschwankungen.
Hinweis: Dieser Menüpunkt erscheint nur bei Geräten Mk5 Process.



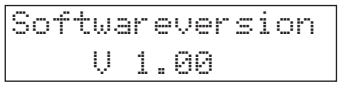
– **Modbus-Adresse**

Aktuelle Modbus-Adresse des Gerätes.
Hinweis: Die Modbus-Adresse wird nur bei Geräten mit eingebauter Telemonitoring-Schnittstelle oder eingebauter serieller Schnittstelle RS232/RS485 benötigt. Detaillierte Angaben zur Telemonitoringfunktion und zur seriellen Schnittstelle finden Sie in den separaten Anleitungen zu diesen Optionen.



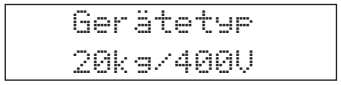
– **Analogsignal**

Bereich des angewählten Analogsignals in V bzw. mA.
Hinweis: Der Bereich des Analogsignals ist über den Drehschalter “S3” auf der Steuerkarte wählbar. Beachten Sie dazu die Hinweise in Kapitel 6.1.



– **Softwareversion**

Aktuelle Softwareversion des Dampf-Luftbefeuchters.



– **Gerätetyp**

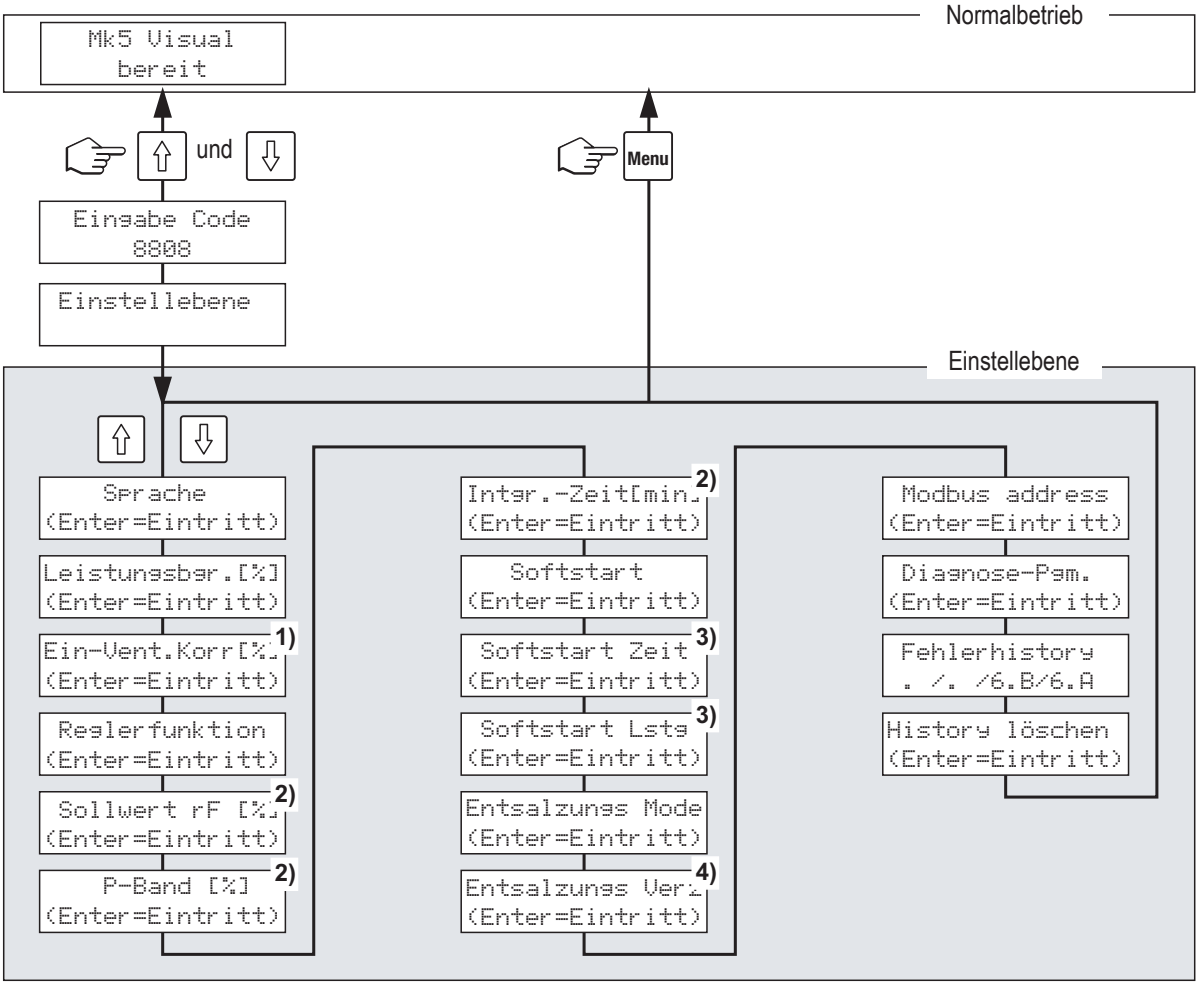
Wert links: Max. Dampfleistung in kg/h
Wert rechts: Heizspannung in VAC

6.5 Betriebsparameter festlegen

In der **Einstellebene** der Bedien- und Anzeigeeinheit des Defensor Mk5 können Sie verschiedene Betriebsparameter des Dampf-Luftbefeuchters an die Anforderungen im Betrieb anpassen. Zum Schutz vor unbefugtem Zugriff ist die Einstellebene mit einem Zutrittscode geschützt.

Achtung! Die Einstellungen in der Einstellebene haben direkten Einfluss auf das Betriebsverhalten des Dampf-Luftbefeuchters. Die Einstellarbeiten dürfen deshalb nur von Personen vorgenommen werden, die Kenntnisse der Befeuchtungs- und Klimatechnik haben und mit dem Defensor Mk5 vertraut sind.

Übersicht über die Einstellebene und Bedienung



Bedienung:
- Aufruf der Einstellebene siehe nachfolgenden Abschnitt “Aufruf der Einstellebene”
- **<↓>** nächster Menüpunkt
- **<↑>** vorhergehender Menüpunkt
- Ändern von Einstellwerten siehe Abschnitt “Ändern von Einstellwerten”
- Verlassen der Einstellebene mit **<Menu>**

Hinweise:
1) erscheint nur bei Mk5 Process
2) erscheint nur, wenn die “Reglerfunktion” aktiviert ist (“ein”)
3) erscheint nur, wenn der “Softstart” aktiviert ist (“ein”)
4) erscheint nur, wenn der “Entsalzungsmode” aktiviert ist (“ein”)

Aufruf der Einstellebene

Mk5 Visual
bereit

Der Defensor Mk5 befindet sich im **Normalbetrieb**.

- Drücken Sie gleichzeitig die Tasten **<🡻>** und **<🡹>**.

Eingabe Code
9999

Jetzt werden Sie aufgefordert den vierstelligen **Zugriffscode "8808"** einzugeben. Die Ziffer ganz links blinkt.

- Geben Sie den Zugriffscode "**8808**" wie folgt ein:

  Ändern Sie die erste Ziffer mit den Tasten **<🡻>** und **<🡹>**. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Taste **<↵>**. Die nächste Ziffer beginnt zu blinken.
  Wiederholen Sie diesen Schritt für alle übrigen Ziffern.

Eingabe Code
8999

Einstell-Ebene

Nach der Bestätigung der letzten Ziffer erscheint kurz die nebenstehende Meldung in der Anzeige, um zu bestätigen, dass Sie sich in der Einstellebene befinden. Anschliessend erscheint erste Menüpunkt in der Anzeige.
Hinweis: Falls Sie einen falschen Code eingegeben haben, erscheint kurz die Meldung "**Code falsch**" in der Anzeige und das Gerät kehrt in den Normalbetrieb zurück.

Ändern von Einstellwerten

Die Gerät befindet sich in der Einstellebene.

XXXXXXXX
(ENTER=Eintritt)

- Drücken Sie die Taste **<↵>**, wenn Sie die aktuelle Einstellung eines Menüpunktes ändern möchten.

Sprache
Deutsch

Language
English

– **Menüpunkt mit Auswahlwerten**

  - Drücken Sie die Taste **<🡻>** oder **<🡹>**, um die gewünschte Einstellung aus der Auswahlliste anzuwählen.
  - Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Taste **<↵>**.

– **Menüpunkt mit numerischem Einstellwert**

  Die Ziffer ganz links beginnt zu blinken.

  - Drücken Sie die Taste **<🡻>**, um die angewählte Ziffer zu verkleinern bzw. die Taste **<🡹>**, um die Ziffer zu erhöhen.
  - Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Taste **<↵>**.
    Hinweis: Falls es sich um einen mehrstelligen Eingabewert handelt, beginnt die nächste Ziffer zu blinken, die Sie wie vorgängig beschrieben, ändern können.

Sollwert rF [%]
045

Sollwert rF [%]
045

Neue Daten
eingegeben

Nach der Bestätigung der letzten Ziffer (numerische Einstellwerte) bzw. des ausgewählten Einstellwertes, erscheint kurz die nebenstehende Meldung in der Anzeige, um zu bestätigen, dass Sie einen neuen Wert eingeben haben. Anschliessend wird wieder der angewählte Menüpunkt angezeigt.
Hinweis: Falls Sie in einer numerischen Eingabe einen ungültigen Wert eingegeben haben, erscheint kurz die nebenstehende Meldung. Anschliessend erscheint wieder die Anzeige für die Änderung des Einstellwertes.

Neue Daten
ungültig

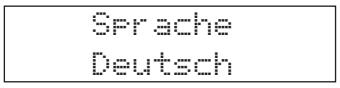
unverändert

Falls Sie das Eingabefeld mit der Taste **<↵>** verlassen, ohne den Einstellwert geändert zu haben, erscheint kurz die nebenstehende Meldung in der Anzeige.

Durch Drücken der Taste **<Menu>**, kann der Änderungsvorgang jederzeit abgebrochen werden. Die zuletzt gespeicherte Einstellung bleibt erhalten.

Beschreibung der Menüpunkte in der Einstellebene

Nachfolgend sind alle Menüpunkte aufgeführt, die Sie nach dem Aktivieren der Einstellebene der Reihe nach anwählen und deren Werte Sie ändern können.

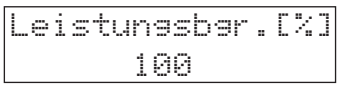


– **Sprache**

Wahl der Dialogsprache des Steuergerätes.

Werkseinstellung: **länderabhängig**
Wahlmöglichkeit: **deutsch**, **englisch**, **französisch**

Bemerkung: Nach der Bestätigung der gewählten Dialogsprache schaltet das Steuergerät direkt in die angewählte Sprache um.

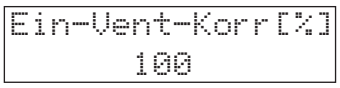


– **Leistungsbegrenzung**

Einstellen der Leistungsbegrenzung in % bezogen auf die maximale Befeuchterleistung.

Werkseinstellung: **100 %**
Einstellbereich: **10…100 %**

Bemerkung: Mit diesem Parameter kann die Maximalleistung (Befeuchtungsleistung) begrenzt werden, falls der Dampf-Luftbefeuchter für den momentanen Leistungsbedarf der Anlage überdimensioniert ist.

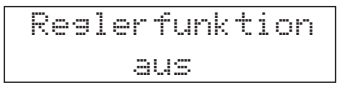


– **Einlassventilkorrektur**

Einstellen des Taktfrequenz des Einlassventils in % der Standardeinstellung.
Hinweis: Dieser Menüpunkt erscheint nur bei Geräten Mk5 Process

Werkseinstellung: **100 %**
Einstellbereich: **70…130 %**

Bemerkung: Mit diesem Parameter kann die Wassereinlassmenge verkleinert (Wert <100) oder vergrössert (Wert >100) werden, um Wasserdruckschwankungen auszugleichen.

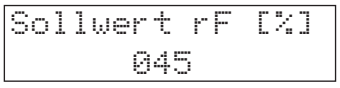


– **Reglerfunktion**

Aktivieren (ein) bzw. Deaktivieren (aus) des internen PI-Reglers.

Werkseinstellung: **aus**
Wahlmöglichkeit: **ein** (PI-Regler aktiviert), **aus** (PI-Regler deaktiviert)

Bemerkung: Falls ein externer Regler angeschlossen ist, darf der interne Regler nicht aktiviert werden. Da der interne Regler das Analogsignal des externen Reglers als Ist-Feuchtewert eines Sensors interpretiert, würde er bei 0% Analogsignal 100% Befeuchterleistung zuschalten. Dadurch besteht die Gefahr der Überbefeuchtung.



– **Sollfeuchtewert**

Einstellen des Sollfeuchtewertes in %rF.
Hinweis: Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn der interne PI-Regler aktiviert ist.

Werkseinstellung: **45 %rF**
Einstellbereich: **10…100 %rF**

```
P-Band [%]
   030
```

– **Proportionalbereich** (P-Bereich) des internen PI-Reglers

Einstellen des Proportionalbereichs des internen PI-Reglers in %.
Hinweis: Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn der interne PI-Regler aktiviert ist.

Werkseinstellung: **30 %**
Einstellbereich: **4…100 %**

Bemerkung: Mit dem P-Bereich glätten Sie die Regelkurve. Je grösser der gewählte P-Bereich, umso stärker wird die Regelkurve geglättet. Daraus resultiert allerdings eine bleibende Regelabweichung, die proportional zur Bandbreite des P-Bereichs ist.

```
Intgr.Zeit[min]
   010
```

– **Integralzeit** des internen PI-Reglers

Einstellen der Integralzeit des internen PI-Reglers in Minuten.
Hinweis: Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn der interne PI-Regler aktiviert ist.

Werkseinstellung: **10 Minuten**
Wahlmöglichkeit: **aus** (000/Integralzeit inaktiv), **2 - 100 Minuten**

Bemerkung: Mit der Integralzeit legen Sie fest, in welcher Zeit die Feuchtigkeit auf den Sollwert geregelt werden soll. Mit einer optimalen Festlegung der Integralzeit können Sie einerseits ein Überschwingen der Regelkurve verhindern und andererseits die bleibende Regelabweichung (verursacht durch die Einstellung für den Proportionalbereich) kompensieren.

```
  Softstart
    aus
```

– **Softstart**

Aktivieren (ein) bzw. Deaktivieren (aus) der Softstartfunktion.
Hinweis: Aktivieren Sie die Softstartfunktion bei Verwendung von enthärtetem Wasser oder Wasser mit hoher Leitfähigkeit.

Werkseinstellung: **aus**
Wahlmöglichkeit: **ein** (Softstart aktiviert), **aus** (Softstart deaktiviert)

Bemerkung: Bei aktiviertem Softstart wird nach einem Neustart oder nach 4 Std. “Stand-by” des Gerätes die Dampfleistung während der definierten Zeit auf die festgelegte Leistung reduziert (Einstellwerte siehe nachfolgende Parameter).

```
Softstart Zeit
   30 Min
```

– **Zeitbegrenzung für Softstart**

Einstellen der Zeit in Minuten, in welcher der Softstart aktiv sein soll.
Hinweis: Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn der Softstart aktiviert ist.

Werkseinstellung: **30 Minuten**
Einstellbereich: **1…255 Minuten**

```
Softstart Lsta
   50 %
```

– **Leistungsbegrenzung für Softstart**

Einstellen der Leistungsbegrenzung für den Softstart in % bezogen auf die maximale Befeuchterleistung.
Hinweis: Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn der Softstart aktiviert ist.

Werkseinstellung: **50 %**
Einstellbereich: **4…100 %**

```
Entsalzungs Mode
      ein
```

– **Entsalzungsmodus**

Aktivieren (ein) bzw. Deaktivieren (aus) des Entsalzungsmodus.
Hinweis: Aktivieren Sie den Entsalzungsmodus bei Verwendung von enthärtetem Wasser oder Wasser mit hoher Leitfähigkeit.

Werkseinstellung: **ein**
Wahlmöglichkeit: **ein** (Entsalzungsmodus aktiviert),
aus (Entsalzungsmodus deaktiviert)

Bemerkung: Bei aktiviertem Entsalzungsmodus wird der Dampfzylinder nach der festgelegten Anzahl Schaumdetektionen innerhalb einer Stunde (siehe nächsten Parameter “Entsalzungsverzögerung”) abgeschlämmt. Damit wird die Schaumbildung verhindert.

```
Entsalzungs Verz
       3
```

– **Entsalzungsverzögerung**

Einstellen der Entsalzungsverzögerung nach welcher eine zeitgesteuerte Abschlämmung ausgelöst wird.
Hinweis: Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn der Entsalzungsmodus aktiviert ist.

Werkseinstellung: **3**
Wahlmöglichkeit: **1…9**

Bemerkung: Mit der Entsalzungsverzögerung legen Sie fest, wieviel mal innerhalb einer bestimmten Zeit, das Maximalniveau (Schaumdetektion) erreicht werden darf, bis eine zeitgesteuerte Abschlämmung ausgelöst wird.

```
Modbus address
      01
```

– **Modbus-Adresse**

Einstellung der Modbus-Adresse für Geräte mit eingebauter Telemonitoring-Schnittstelle oder eingebauter RS232/RS485-Schnittstelle.

Werkeinstellung: **1**
Wahlmöglichkeit: **1**...**16**

Bemerkung: Detaillierte Angaben zur Telemonitoringfunktion (Montage und korrekte Adressierung der Geräte im Telemonitoringverbund) und zur seriellen Schnittstelle (Montage, Konfiguration, etc.) finden Sie in den separaten Anleitungen zu diesen Optionen.

```
Diagnose-Pgm
(ENTER=Entry)
```

– **Diagnoseprogramm**

Mit dem Diagnoseprogramm können verschiedene Betriebszustände des Dampf-Luftbefeuchters simuliert werden. Das Diagnoseprogramm setzt sehr gute Kenntnisse der einzelnen Gerätefunktionen voraus. Es ist deshalb ausschliesslich für den Servicetechniker des Lieferanten bestimmt.

```
Fehlerhistory
. / . /9.A/9.A
```

– **Fehlerhistory**

Fehlercode der 4 letzten aufgetretenen Gerätefehler- bzw. störungen (ältester Eintrag ganz links).
Hinweis: Angaben zur Bedeutung der einzelnen Fehlercodes finden Sie in Kapitel 6.7.

```
History löschen
(ENTER=Eintritt)
```

– **Fehlerhistory löschen**

Fehlerhistory wird gelöscht. Nach dem Löschen erscheint eine entsprechende Meldung.

6.6 Wartung

– **Alle Wartungsarbeiten dürfen nur durch ausgewiesenes und geschultes Fachpersonal ausgeführt werden**, das mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist. Die Überwachung der Qualifikation ist Sache des Kunden.

– Die Hinweise und Angaben zu den Wartungsarbeiten sind unbedingt zu beachten und einzuhalten.

– Es dürfen nur diejenigen Wartungsarbeiten ausgeführt werden, die in dieser Dokumentation beschrieben sind.

– Verwenden Sie für den Ersatz defekter Teile ausschliesslich Originalersatzteile Ihres Lieferanten.

– **Vor Beginn der Wartungsarbeiten ist der Defensor Mk5 wie in Kapitel 6.3 beschrieben, ausser Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten zu sichern**.

6.6.1 Hinweise zur Wartung

Zur Erhaltung der Betriebssicherheit sollte die **Wartung** des Defensor Mk5 auf **drei Stufen** aufgebaut sein. Dabei wird unterschieden zwischen der **periodischen Kontrolle**, der **kleinen Wartung** und der **grossen Wartung** des Dampf-Luftbefeuchters.

Das Intervall für die kleine und die grosse Wartung ist abhängig von der Wasserqualität und der erzeugten Dampfmenge und lässt sich über den Drehschalter “S2” auf der Steuerkarte vorwählen (siehe Kapitel 6.1). Nach Ablauf der gewählten Intervallzeit blinkt oder leuchtet die gelbe LED und in der Anzeige wird eine entsprechende Meldung abwechselnd mit der Normalbetriebsanzeige angezeigt.
Hinweis: Wir empfehlen, unabhängig vom Wartungszähler, mindestens einmal jährlich eine grosse Wartung durchzuführen.

Nachfolgend finden Sie eine Übersicht über die auszuführenden Arbeiten der drei Wartungsstufen.

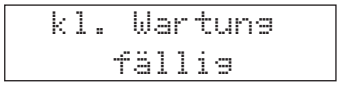
– **Periodische Kontrolle**

Wann: **1x wöchentlich**

Arbeiten:
- Kontrolle der Wasser- und Dampf-Installationen auf Dichtheit und Beschädigungen.
- Kontrolle der Ablaufleitung auf Verschmutzung.
- Kontrolle der elektrischen Installation auf lose Kabel und beschädigte Komponenten.
- Kontrolle des Dampf-Luftbefeuchters auf Beschädigungen.

– **Kleine Wartung**

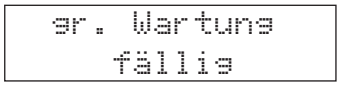
Wann: **gelbe LED blinkt** und Meldung “**kl. Wartung fällig**” erscheint abwechselnd mit der Normalbetriebsanzeige.



Arbeiten:
- Durchführung der Punkte der periodischen Kontrolle
- Entleerung des Dampfzylinders und Reinigung des Kalkauffangbehälters.

– **Grosse Wartung**

Wann: **gelbe LED leuchtet** und Meldung “**gr. Wartung fällig**” erscheint abwechselnd mit der Normalbetriebsanzeige.



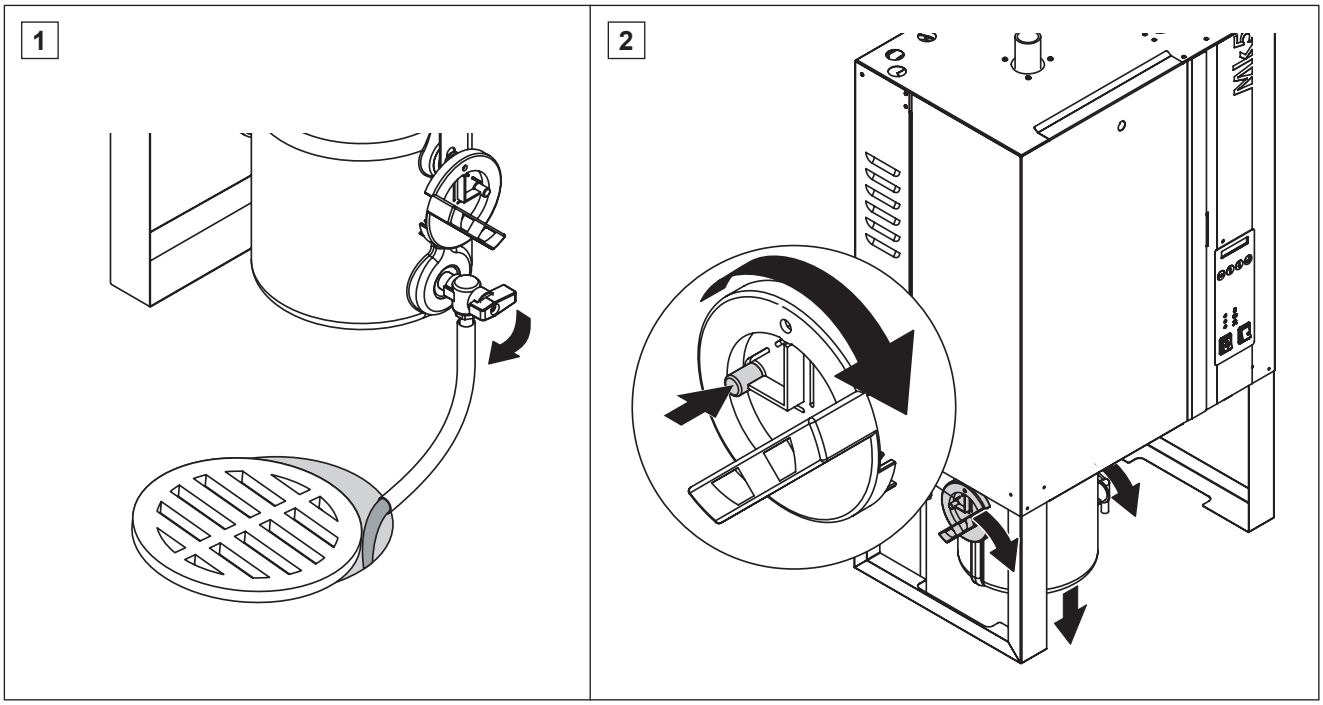
Arbeiten:
- Durchführung der Punkte der periodischen Kontrolle
- Entleerung des Dampfzylinders und Reinigung des Kalkauffangbehälters.
- Ausbau und Reinigung des Dampfzylinders
- Reinigung des Geräteinnenraumes
- Kontrolle der Komponenten im Geräteinnern auf Beschädigung (z.B. Heizkabelstecker am Dampfzylinder, Niveaueinheit, etc.)

6.6.2 Aus- und Einbauarbeiten

Hinweis: Der Kalkauffangbehälter muss **nach 5000 Std.** oder **spätestens nach 3 Jahren** ersetzt werden.

Ausbau des Kalkauffangbehälters

⚠ **Achtung!** Vor dem Ausbau des Kalkauffangbehälters ist der Dampf-Luftbefeuchter wie in Kapitel 6.3 beschrieben **ausser Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten zu sichern**.



1. Kalkauffangbehälter über Ablasshahn entleeren.

   ⚠ **Achtung Verbrennungsgefahr!** Das Wasser im Kalkauffangbehälter kann sehr heiss sein.
2. Sicherungsknopf an beiden Drehverschlüssen eindrücken. Dann beide Drehverschlüsse gleichzeitig im Uhrzeigersinn drehen und Kalkauffangbehälter nach unten ausbauen.

Einbau des Kalkauffangbehälters

Der Einbau des Kalkauffangbehälters erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Wichtig! O-Ringe in der Kupplungsmuffe des Geräts kontrollieren und falls beschädigt, ersetzen. Vor dem Einbau O-Ringe in der Kupplungsmuffe mit Silikonfett einstreichen.

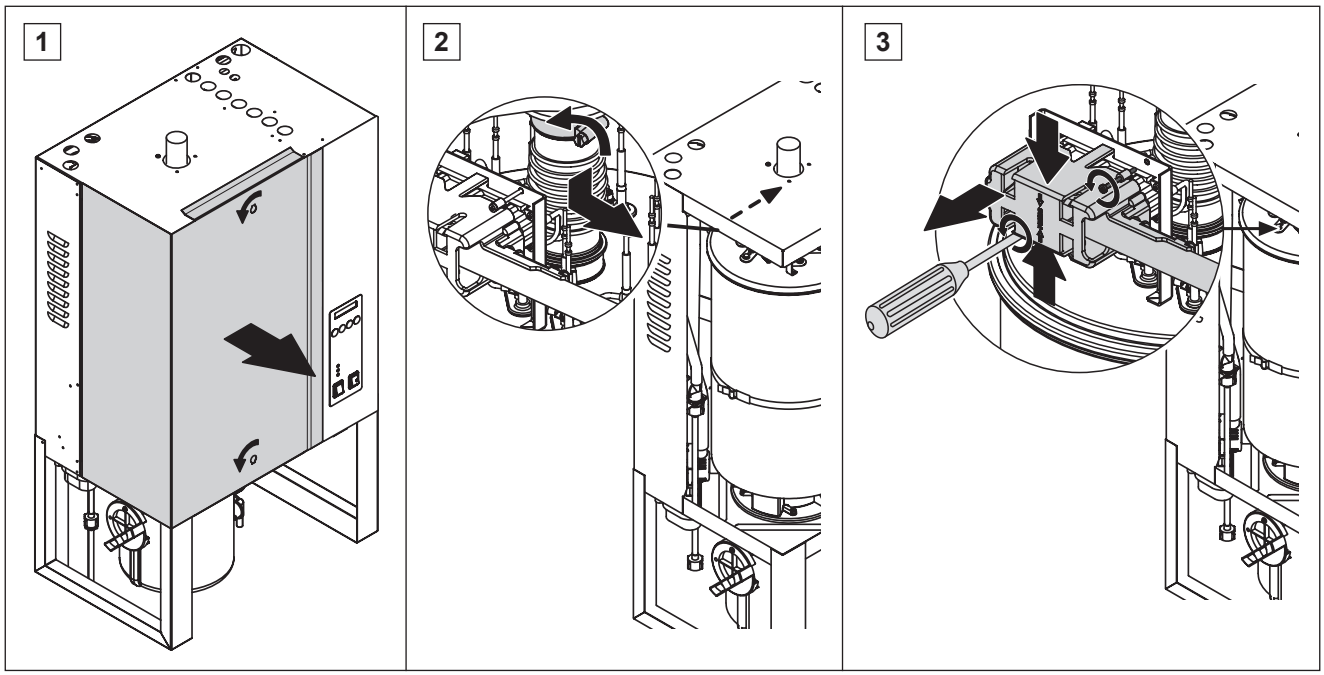
Wichtig! Drehverschlüsse bis zum Anschlag im Gegenuhrzeigersinn drehen (beide Sicherungsknöpfe müssen hörbar einrasten).

Wichtig! Ablasshahn am Kalkauffangbehälter wieder schliessen.

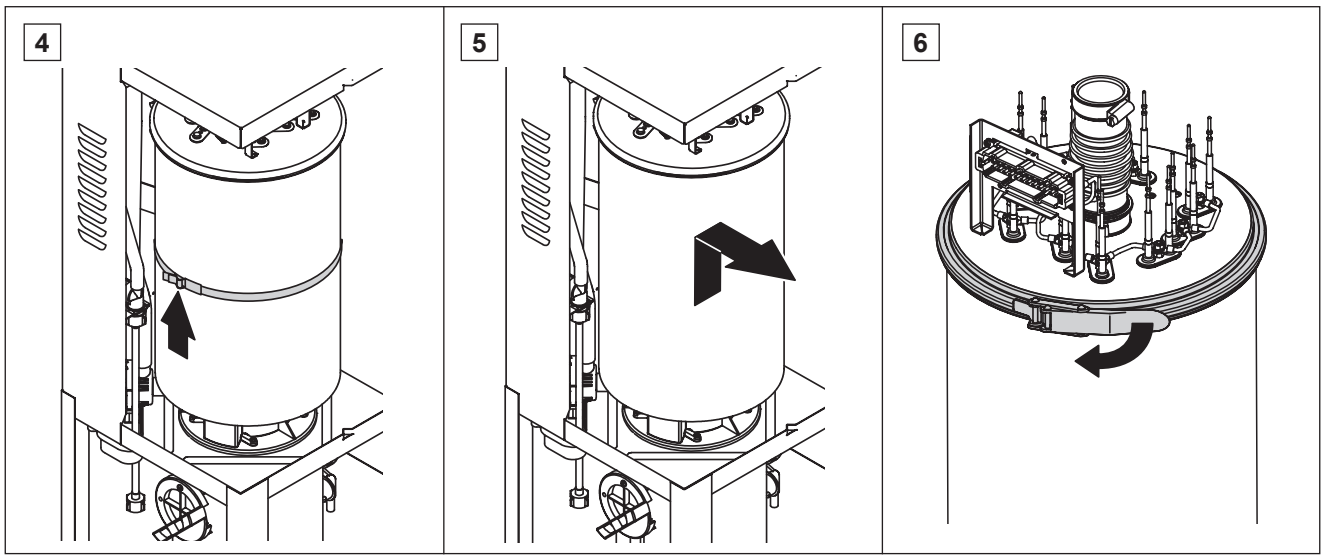
Ausbau und Zerlegung des Dampfzylinders

Achtung! Vor dem Ausbau des Dampfzylinders ist der Dampf-Luftbefeuchter wie in Kapitel 6.3 beschrieben **ausser Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten zu sichern**.

Achtung! Wurde kurz vor der Ausserbetriebnahme Dampf produziert, ist der **Dampfzylinder heiss**. Ziehen Sie deshalb für die Ausbauarbeiten gut isolierende Handschuhe an.

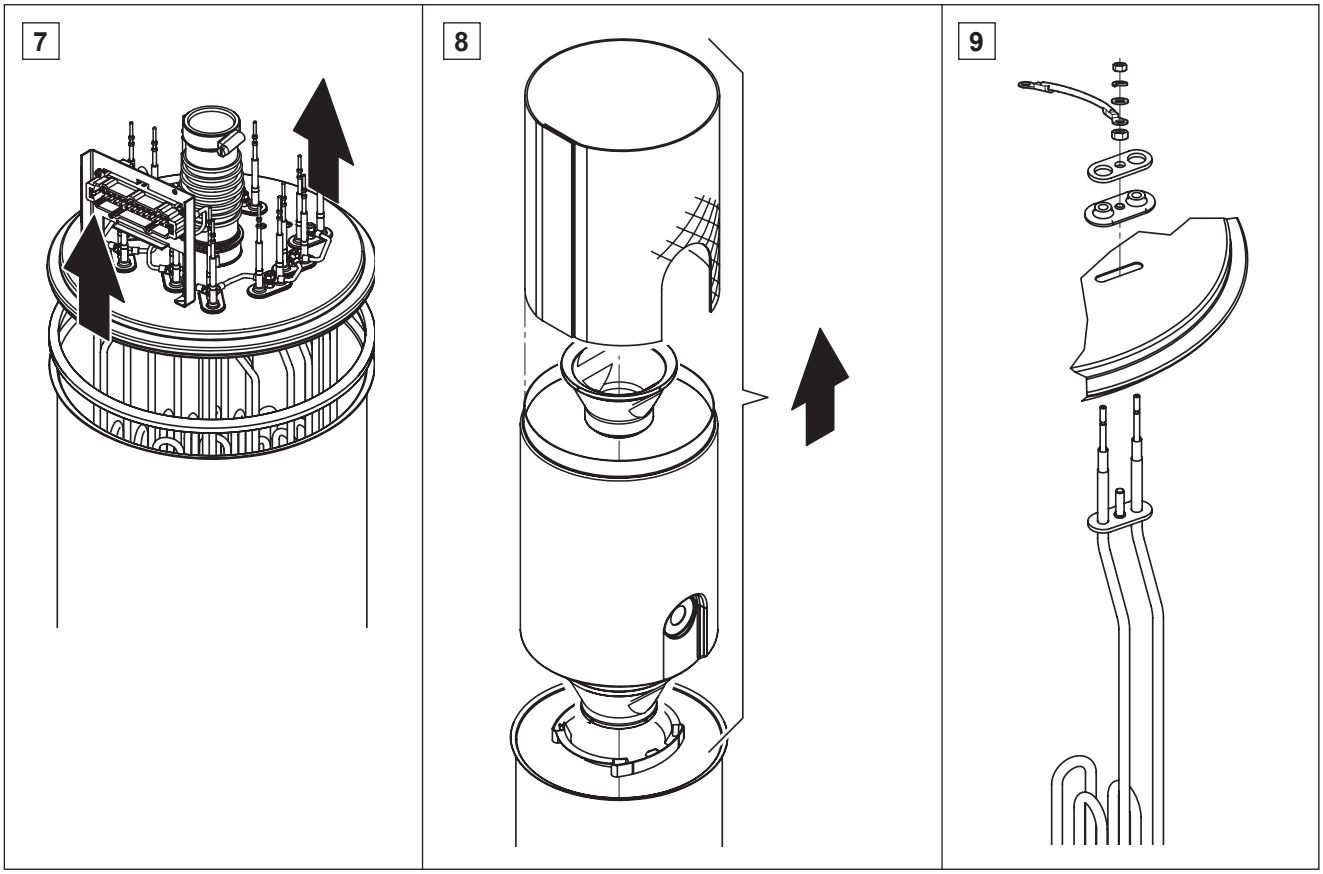


1. Verriegelungen der Fronttüre mit Schraubenzieher lösen (90° nach links drehen) und Fronttüre entfernen.
2. Obere Schlauchklemme des Dampfschlauches mit Schraubenzieher lösen und Schlauch nach unten vom Dampfanschluss abziehen.
3. Die beiden Schrauben lösen, anschliessend Schnappverschlüsse zusammendrücken und Stecker des Heizkabelbaumes von Anschlussbuchse abziehen.



4. Spannband (Dampfzylinderfixierung) lösen.
5. Dampfzylinder vorsichtig nach oben aus der Kupplungsmuffe heben, und nach vorne ausbauen.

   Achtung! Dampfzylinder vorsichtig abstellen.
6. Spannring des Dampfzylinderdeckels lösen.



7. Deckel mit Heizstäben vorsichtig abheben.

   Achtung! Gehen Sie mit dem ausgebauten Deckel vorsichtig um, damit die Heizstäbe nicht beschädigt werden.

   Hinweis: Falls sich der Deckel aufgrund starker Verkalkung (Wartungsintervallzeit überschritten) nicht abheben lässt, stellen Sie den Dampfzylinder solange in ein mit Amseisensäure (8 %) gefülltes Becken, bis er sich abheben lässt **(Achtung!** Hinweise zu den Reinigungsmitteln beachten).

8. Zylindereinsatz falls nötig durch leichte Drehbewegungen lösen und nach oben aus dem Dampfzylinder ausbauen. Einsatzgitter und Trichtereinsatz ausbauen.

9. Falls bei der Wartung ein Heizstab ersetzt werden muss: Zuerst Kabelbelegung und Position des Heizstabes notieren. Anschliessend Kabel abziehen, Befestigungsmuttern lösen und Heizstab ausbauen.

Zusammenbau und Einbau des Dampfzylinders

Der Zusammenbau des Dampfzylinders erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Beachten Sie folgende Hinweise:

– Der Einbau allfällig ausgebauter Heizstäbe erfolgt gemäss Abbildung 9. Achten Sie darauf, dass die Heizstäbe korrekt positioniert und die Kabel korrekt (gemäss Notierung) angeschlossen sind.

– Vor dem Einbau des Dampfzylinderdeckels Duro-Dichtung in den Rand des Deckels einlegen. Die Duro-Dichtung muss sauber und unbeschädigt sein (falls nötig ersetzen).

– Vor dem Einbau des Dampfzylinders ins Gerät O-Ringe in der Kupplungsmuffe auf Beschädigungen prüfen und falls nötig ersetzen.

– Dampfzylinder im Gerät korrekt ausrichten und mit Spannband befestigen.

– Dampfschlauch mit Schlauchklemme befestigen. Ein undichter Dampfschlauch kann zu Feuchteschäden im Geräteinnern führen.

– Der Stecker des Heizkabelbaumes muss in der Anschlussbuchse einrasten und mit den Schrauben befestigt werden.

6.6.3 Hinweise zur Reinigung

Reinigung des Dampfzylinders, Kalkauffangbehälters, Zylindereinsatzes

- Allfälliger Kalkbelag soweit möglich abklopfen.
- Anschliessend Teile mit einer handwarmen Seifenlösung waschen und gut abspülen.
  Hinweis: Sind die Teile stark verkalkt, legen Sie sie in 8-prozentige Ameisensäure ein, bis sich die Kalkschicht aufgelöst hat. Anschliessend Teile wie vorgängig beschrieben behandeln.

Reinigung der Heizstäbe

- Deckel mit eingebauten Heizstäben bis ca. 2 cm unter den Deckelrand in ein Gefäss mit 8-prozentiger Ameisensäure eintauchen. Säure solange einwirken lassen, bis sich die Kalkschicht gelöst hat.
  Hinweis: Die Heizstäbe müssen nicht vollständig kalkfrei sein.
- Heizstäbe anschliessend mit frischem Wasser gründlich abspülen.

Achtung! Darauf achten, dass die elektrischen Anschlüsse trocken bleiben.

Achtung! Kalkschicht an den Heizstäben auf keinen Fall mit Werkzeugen (Schraubenzieher, Schaber, etc.) oder durch Schlagen entfernen. Die Heizstäbe könnten dadurch beschädigt werden.

Reinigung des Geräteinnenraumes

Bestandteile im Innern des Gerätes mit einem feuchten Lappen ohne Reinigungsmittel abreiben. Stark verkalkte Teile, z.B. der Einlauftrichter und die Abschlämmpumpe dürfen mit handelüblichen Reinigungs- und Entkalkungsmitteln gereinigt werden.
Achtung! Achten Sie darauf, dass die elektrischen Anschlüsse und die elektronischen Bauteile trocken bleiben.

Hinweise zu den Reinigungsmitteln

Verdünnte Ameisensäure ist in jeder Apotheke oder Drogerie erhältlich.
Achtung! Ameisensäure ist zwar für die Haut ungefährlich, greift aber die Schleimhäute an. Schützen Sie deshalb Ihre Augen und die Atemwege vor Kontakt mit der Säure oder ihren Dämpfen (Schutzbrille tragen, Durchführung der Arbeiten in einem gut belüfteten Raum oder im Freien).

Die Verwendung von Desinfektionsmitteln ist nur erlaubt, wenn sie keine giftigen Rückstände hinterlassen. In jedem Fall sind die Teile nach der Reinigung mit Wasser gründlich zu spülen.

Achtung! Verwenden Sie für die Reinigung **keine Lösungsmittel, aromatisierte oder halogenisierte Kohlenwasserstoffe oder andere aggressiven Stoffe**.

Die Angaben und Vorschriften zu den Reinigungsmitteln sind unbedingt zu beachten und einzuhalten. Im speziellen: Angaben zum Personenschutz, zum Umweltschutz und zu allfälligen Anwendungseinschränkungen.

Halten Sie sich unbedingt an die **lokalen Umweltschutzvorschriften**.

6.6.4 Wartungsanzeige zurücksetzen

Nach erfolgter Wartung kann die **Wartungsanzeige** wie folgt zurückgesetzt werden:

- Abschlämmtaste **bei ausgeschaltetem Gerät** drücken und gedrückt halten.
- Dampf-Luftbefeuchter über Geräteschalter einschalten.
- Abschlämmtaste solange gedrückt halten, bis der Systemtest beendet ist (ca. 10 Sekunden).

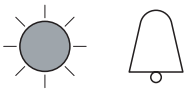
6.7 Störungen

6.7.1 Störungsanzeige

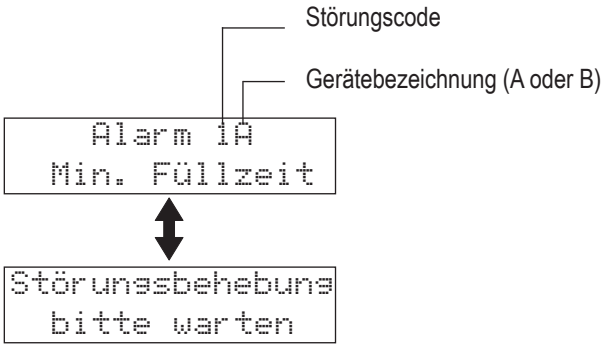
Tritt im Betrieb eine Störung auf, prüft die Gerätesteuerung, ob es sich um eine vorübergehende Störung (z.B. kurzeitiger Unterbruch der Wasserzufuhr) handelt und ob sie die Störung durch entsprechende Massnahmen selbst beheben kann. Solche Störungen setzen das Gerät in den "**Alarm**"- Zustand (Störungsbehebung). Die **rote LED blinkt** und in der Anzeige erscheint eine entsprechende **Alarmmeldung** abwechselnd mit der Meldung **"Störungsbehebung bitte warten"**.
Hinweis: Fällt die Ursache der Störung von selbst weg oder kann die Steuerung die Störung beheben, wird die Alarmmeldung automatisch zurückgesetzt.

Beispiel Signalisation "Alarm"

rote LED blinkt



Meldung in der Anzeige

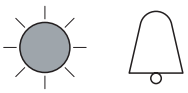


Hinweis: Befindet sich das Gerät in der Anzeige- oder Einstellebene wird die Errormeldung in der Anzeige unterdrückt

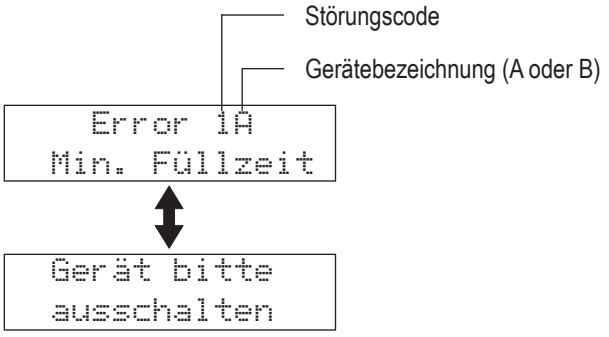
Kann die Steuerung die Störung auch nach mehrmaligen Versuchen nicht beheben (Anzahl von der Art der Störung abhängig) oder handelt es sich um eine Störung die einen Weiterbetrieb verunmöglicht, wird die Heizspannung durch den Hauptschütz unterbrochen. Solche Störungen setzen das Gerät in den "**Error**"-Zustand. Die **rote LED leuchtet** und in der Anzeige erscheint eine entsprechende **Errormeldung** abwechselnd mit der Meldung **"Gerät bitte ausschalten"**.

Beispiel Signalisation "Error"

rote LED leuchtet



Meldung in der Anzeige



Hinweis: Befindet sich das Gerät in der Anzeige- oder Einstellebene wird die Errormeldung in der Anzeige unterdrückt..

6.7.2 Was, ist wenn..?

Die Ursache für die meisten Störungen ist nicht auf eine mangelhafte Gerätefunktion, sondern vielfach auf unsachgemäss ausgeführte Installationen oder die Nichtberücksichtigung von Planungsvorgaben zurückzuführen. Bei der Suche nach möglichen Störungsursachen ist deshalb immer auch die Anlage zu überprüfen. Sehr oft liegt die Störungsursache bei einer ungenügenden Dampfschlauchverbindung oder bei der Feuchteregelung.
In der nachfolgenden Tabelle finden Sie eine Liste der mögliche Störungen, die entsprechende Alarm- oder Errormeldungen und Angaben deren Ursache und Hinweise zu deren Behebung der jeweiligen Störung.

Störung/Anzeige	Ursache	Abhilfe
Min. Füllzeit unterschritten **Störungscode: 1A/1B** Alarm 1A Min. Füllzeit Error 1A Min. Füllzeit	Wasserzulauf zum Dampfzylinder stark verkalkt. Niveau Dampfzylinder und Niveaueinheit korrespondieren nicht.	Grosse Wartung durchführen.
Interne Sicherheitskette unterbrochen **Störungscode: 2A/2B** Alarm 2A SI-Kette intern Error 2A SI-Kette intern	Verbindung zum Übertemperaturschalter am Dampfzylinder unterbrochen oder Übertemperaturschalter defekt. Dampfzylinder überhitzt, Übertemperaturschalter hat angesprochen. Flachbandkabel zwischen Steuer- und Leistungsprint unterbrochen oder nicht angeschlossen.	Anschlüsse überprüfen oder Übertemperaturschalter ersetzen. Dampfzylinder kontrollieren, falls nötig reinigen. Übertemperaturschalter ersetzen. Anschlüsse kontrollieren, Flachbandkabel einstecken oder ersetzen.
Max. Füllzeit überschritten (nur Alarmmeldung) **Störungscode: 3A/3B** Alarm 3A Wasserzufuhr	Wasserzufuhr behindert (Hauptwasserhahn geschlossen, Siebfilterventil geschlossen oder verstopft). Wasserdruck zu tief. Einlassventil öffnet nicht, Filtersieb im Einlassventil verstopft oder Einlassventil defekt. Zulaufschläuche im Dampf-Luftbefeuchter nicht angeschlossen oder geknickt. Niveaueinheit nicht angeschlossen Schwimmer in der Niveaueinheit klemmt oder Niveaueinheit defekt.	Wasserzufuhr prüfen (Hauptwasserhahn öffnen, Siebfilterventil öffnen oder reinigen. Wasserdruck erhöhen (Bereich 1...10 bar). Elektrische Anschlüsse und Sicherung F2 auf Speisungsmodul kontrollieren. Filtersieb reinigen oder Einlassventil ersetzen. Schläuche im Gerät kontrollieren und falls nötig anschliessen. Defekte Schläuche ersetzen. Niveaueinheit anschliessen. Niveaueinheit reinigen oder ersetzen
Max. Verdampfzeit überschritten **Störungscode: 4A/4B** Alarm 4A Verdampfzeit Error 4A Verdampfzeit	Einzelne Heizstäbe defekt. Sicherungen auf dem Leistungsprint defekt. Heizspannung zu tief oder Ausfall einer Phase (L1, L2 oder L3). Zu lange oder nicht isolierte Dampfleitung. Dieser Fehler kann auch bei einem Kaltstart auftreten.	Heizstäbe ersetzen. Sicherungen auf Leistungsprint ersetzen. Netzspannung und Anschlüsse prüfen. Maximale Leitungslänge einhalten (max. 4 m), Dampfleitung isolieren. Softstart einsetzen (siehe Kapitel 6.5).

Störung/Anzeige	Ursache	Abhilfe
Max. Abschlämmzeit überschritten **Störungscode: 5A/5B** Alarm 5A Abschlämmung Error 5A Abschlämmung	Abschlämmpumpe nicht angeschlossen oder defekt. Ablaufleitung im Gerät geknickt oder verstopft. Wasserablauf behindert (externe Ablaufleitung oder Siphon verstopft. Verbindungen zu Niveaueinheit verstopft.	Abschlämmpumpe anschliessen oder ersetzen. Ablaufleitung im Gerät kontrollieren, falls nötig ersetzen. Wasserablaufleitung und Siphon reinigen. Schlauchverbindungen reinigen oder ersetzen.
Ungültiges Niveau **Störungscode: 6A/6B** Alarm 6A Niveaumessung Error 6A Niveaumessung	Niveaueinheit defekt. Magnetisches Feld befindet sich in der Nähe der Niveaueinheit.	Niveaueinheit ersetzen. Magnetfeld eliminieren
Dampfdrucküberwachung (nur Error) **Störungscode: 7A/7B** Error 7A Kommunikation	Dampfschlauch verstopft oder verengt (Wassersack). Druckausgleichsadapter im Dampfanschlussstutzen verstopft. Zu hoher Kanaldruck >1500 Pa).	Dampfschlauch kontrollieren, falls nötig reinigen und besser installieren. Adapter ausbauen und Öffnung mit einer Nadel reinigen. Lüftungseinstellungen kontrollieren.
Störung Feuchtefühler (nur Error) **Störungscode: 8A/8B** Error 8A Fühlerunterbruch	Interner Regler aktiviert. Signal Feuchtefühler kleiner 5 %.	Interner Regler deaktivieren. Feuchtefühler kontrollieren, falls nötig Feuchtefühler kalibrieren.
Externe Sicherheitskette unterbrochen **Störungscode: keiner** SI-Kette extern A	Ventilatorverriegelung offen. Strömungswächter hat angesprochen. Maximalhygrostat hat angesprochen. Keine Heizspannung vorhanden.	Ventilator/Lüftungsanlage einschalten. Ventilator/Filter der Lüftungsanlage kontrollieren. Warten, falls nötig Anlage kontrollieren. Netzspannung prüfen.
Netzausfall B	Ausfall der Heizspannung an Gerät B.	Spannungsversorgung zu Gerät B kontrollieren.

Hinweise zur Störungsbehebung

Achtung Lebensgefahr! Für die Behebung von Störungen ist der Dampf-Luftbefeuchter wie in Kapitel 6.3 beschrieben, **ausser Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten zu sichern**. Vergewissern Sie sich, dass die Stromzufuhr zum Hauptschütz unterbrochen ist (mit Spannungsprüfer kontrollieren).

Lassen Sie Störungen nur durch ausgewiesenes und geschultes Fachpersonal beheben.

⚠ Störungen, die die elektrische Installation betreffen (z.B. Austausch der Gerätesicherungen), dürfen nur durch autorisiertes Personal oder den Servicetechniker Ihres Lieferanten behoben werden.

Reparaturarbeiten und der Austausch von defekten Komponenten dürfen nur durch den Servicetechniker Ihres Lieferanten ausgeführt werden!
Ausnahme: Austausch von **defekten Komponenten bei der Wartung** (siehe Kapitel 6.6) und **Austausch defekter Gerätesicherungen** (siehe Kapitel 6.7.3).

6.7.3 Austausch der Gerätesicherungen

Achtung Lebensgefahr! Vor dem Austausch der Gerätesicherungen ist der Dampf-Luftbefeuchter wie in Kapitel 6.3 beschrieben, **ausser Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten zu sichern**. Vergewissern Sie sich, dass die Stromzufuhr zum Hauptschütz unterbrochen ist (mit Spannungsprüfer kontrollieren).

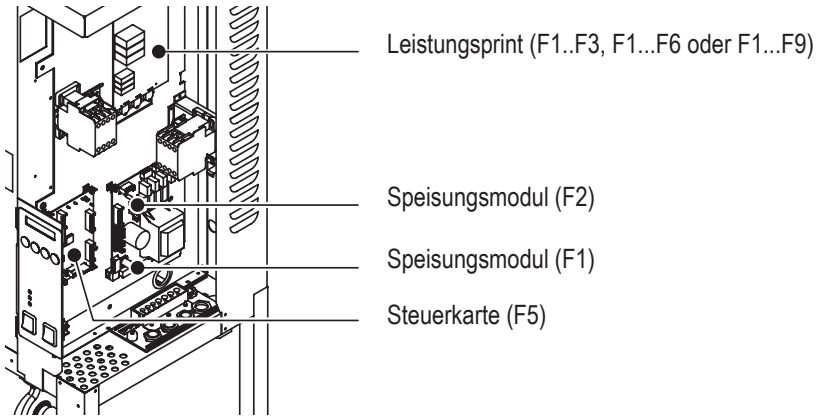
Achtung! Elektronische Bauteile sind sehr empfindlich gegen elektrostatische Entladungen. Zum Schutz dieser Bauteile müssen beim Austausch der Gerätesicherungen Massnahmen gegen Beschädigung durch elektrostatische Entladung (ESD-Schutz) getroffen werden.

Die Gerätesicherungen dürfen nur durch ausgewiesenes und geschultes Fachpersonal ausgetauscht werden.

Wichtig! Das Auslösen der Gerätesicherungen ist meist auf eine defekte Gerätekomponente zurückzuführen. Prüfen Sie deshalb vor dem Austausch der Sicherung diese Komponenten (siehe untenstehende Tabelle).

Verwenden Sie für den Austausch der Sicherungen nur solche des angegebenen Typs gemäss der nachfolgenden Tabelle.

Achtung! Nicht zulässig ist das Verwenden von reparierten Sicherungen.



Sicherung	Spezifikation	Vor dem Austausch prüfen
F1 auf Speisungsmodul	6,3 A, träge	Abschlämmpumpe (blockiert oder Spule defekt)
F2 auf Speisungsmodul	1 A, flink	Einlassventil (blockiert oder Spule defekt)
F5 auf Steuerkarte	50 mA, flink	Steuersignal
F1…F3 auf Leistungsprint (Mk5 Visual/Process 5-.. und 8-..)	16 A, superflink	Heizstäbe (auf Kurzschluss)
F1…F9 auf Leistungsprint (alle übrigen Modelle)	20 A, superflink	Heizstäbe (auf Kurzschluss)

6.7.4 Störungsanzeige “Error” zurücksetzen

Um den Dampfluftbefeuchter nach der Behebung einer Störung wieder in Betrieb zu setzen, muss der Dampf-Luftbefeuchter für ca. 5 Sekunden aus- und anschliessend wieder eingeschaltet werden.

7 Technische Daten

	Defensor Mk5 Visual/Process										
	5-..	8-...	10-..	16-..	20-..	24-.	30-.	40-..	50-..	60-..	80-..
Dampfabgabe	0 – 100 % stufenlos regelbar										
Anzahl Geräte	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Dampfanschluss	G 1 1/4”										
Auflösungsvermögen	1,0 %										
Regelung Dampfabgabe											
– aktiv	0…20 V (Phasenschnitt), 0…10 VDC, 1…5 VDC, 0…5 VDC 0…4.25 VDC (Potentiometer), 0…1 VDC, 2…10 VDC 0…20 mADC, 4…20 mADC										
– passiv	alle potentiometrischen Feuchtefühler von 140 Ω…10 kΩ										
– Ein/Aus-Regelung	<2,5 VDC --> Aus; ≥2,5 VDC…20 VDC --> Ein										
Kanalluftdruck	Überdruck max. 1500 Pa, Unterdruck max. 1000 Pa (für Kanalluftdrücke ausserhalb dieser Werte Rücksprache mit Lieferanten nehmen)										
Zul. Umgebungstemperatur	1...40 °C										
Zul. Umgebungsfeuchte	1...75 %rF (nicht kondensierend)										
Wasserzulauf											
– Anschluss	G 1/2”										
– zul. Wasserdruck	1...10 bar										
– Zulauftemperatur	1...40 °C										
– Wasserqualität	Unbehandeltes Trinkwasser oder vollentsalztes Wasser (für den Betrieb mit enthärtetem, teilenthärtetem oder rückverschnittenem Wasser Rücksprache mit Lieferanten nehmen)										
Wasserablauf											
– Anschluss	Innendurchmesser 40 mm										
– Ablauftemperatur	60...90 °C										
Gewicht in kg											
– Betrieb	51	51	52	53	71	73	73	74	1x71 1x73	2x73	2x74
– Netto	36	36	37	38	41	43	43	44	1x41 1x43	2x43	2x44
Abmessungen in mm											
– Höhe	1087				1087						
– Breite	500				594						
– Tiefe	437				392						
Inhalt Kalkauffangbehälter in l	5				10						
Prüfzertifikate	SEV, VDE, GS, CE, GOST										
Schutzart	IP21										

Notizen

Notizen

© Condair AG, Gedruckt in der Schweiz
Technische Änderungen vorbehalten

BERATUNG, VERKAUF UND SERVICE:

Reg.No. 40002-2

Hersteller:
Condair AG
Member of the Walter Meier Group
Talstrasse 35-37, 8808 Pfäffikon, Schweiz
Tel. +41 55 416 61 11, Fax +41 55 416 62 62
info@condair.com, www.condair.com